
JT
JUGEND UND TECHNIK
1
JANUAR 1964 · PREIS 1,20 DM





12. Jahrgang · Januar 1964 · Heft 1

Inhaltsverzeichnis

Verlag Junge Welt; Verlagsleiter Dipl. oec. Rudi Barbarino.



„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland. Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

DAMW

ZU UNSEREM TITELBILD

Es ist heute keine Seltenheit mehr, daß Flugzeuge oder ferngelenkte Flugkörper von Flugzeugen im „Huckepack-Schlepp" in Startposition gebracht werden. In naher Zukunft schon werden ähnliche Verfahren in der Raketentechnik angewendet. Diese neuartig erscheinende Startmethode nahm in der Sowjetunion vor rund drei Jahrzehnten ihren Anfang. – Lesen Sie mehr darüber auf den Seiten 53 ... 57 dieses Heftes.



Titelgrafik: H. Röde

Ein modernes Reiseflugzeug kommt mit dem Typ „Meta Sokol" aus der ČSSR, das auf der IV. Umschlagseite dieses Heftes vorgestellt wird. Das viersitzige Flugzeug ist mit einem Vierzylindermotor M 332 ausgerüstet, der eine Startleistung von 140 PS bei 2700 U/min besitzt. Bei einer Spannweite von 10 m und einer Flügelfläche von 14,5 m² erreicht die „Meta-Sokol" eine Höchstgeschwindigkeit von 230 km/h und eine praktische Gipfelhöhe von 4150 m.

II. Umschlagseite

Aus unserem Fotowettbewerb
Klaus Steindorf-Sabath, Waren Müritz
„Eisenflechter"
Contax E, Tessar 2,8/50, Bl. 5,6, 1/50 s

ZUR FEDER GEGRIFFEN

Mit Interesse verfolgen wir die in Ihrer Zeitschrift veröffentlichten Beiträge über das Keramik-Schneidverfahren. Um dieser neuen Technik auch in unserem Betrieb zum Durchbruch zu verhelfen, gaben wir bereits im Jahre 1962 dem Versorgungskontor Immelborn entspechende Klemmhalter und Schneidplatten in Auftrag. Uns fehlen bis heute noch die Schneidhalter KW 90 und KW 60 rechts. Laut Auskunft von Immelborn waren die Halter bis jetzt nicht lieferbar.

In Ihrer Ausgabe 9/1963 zeigen Sie eine verbesserte Ausführung der Schneidhalter. Da wir schnellstens in den Besitz dieser Werkzeuge gelangen wollen, bitten wir Sie, uns das Herstellerwerk zu nennen.

Maschinenfabrik Gustav Drescher KG, Halle

Die Schneidhalter werden von der Werkzeugfabrik Werner Keller KG, Schmalkalden (Thür.), Karl-Marx-Str. 11 hergestellt.

Die Redaktion

In Ihrer Zeitschrift und auch in anderer Fachliteratur las ich schon des öfteren unter technischen Daten für Kraftfahrzeuge die Motorleistung in SAE-PS angegeben. Was versteht man unter der Abkürzung SAE?

Ulrich Knobbe, Wismar

Die amerikanische SAE-Norm ergibt gegenüber der bei uns gebräuchlichen DIN-Norm wesentlich höhere Werte, weil hier die Motorleistung ohne Nebenaggregate (Lichtmaschine, Ventilator, Schalldämpfer usw.) gemessen wird. Eine Umrechnung von SAE-PS zu DIN-PS ist nicht möglich. Man kann sagen, daß der Durchschnittswert der DIN-PS etwa 80 . . . 90 Prozent der SAE-PS entspricht.

Die Redaktion

Unsere Komsomolorganisation der 29. Schule in Bilsk (UdSSR) möchte mit einer FDJ--Organisation einer Schule in der DDR in Briefwechsel treten. Unsere Adesse lautet:

29. Schule Blisk, Altai-Region, UdSSR
Komsomolsekretär Vera Degjuchina

Durch einen Freund bekomme ich des öfteren „Jugend und Technik". Sie haben viele Beiträge gebracht, die ich mit Interesse gelesen habe. Zwar ist Ihre Form für eine Zeitschrift oft unpersönlich, aber die Beiträge, die mich interessieren, ließen sich mit ein wenig Überlegung gut verdauen. Natürlich bin ich auf dem Gebiet der Technik kein As; ich möchte mit meinen Zeilen nur sagen, daß viele Ihrer Artikel auch technisch interessierten Lesern gefallen und allgemein verständlich sind.

Auch bei uns (in Westdeutschland — D. Red.) gibt es viele technische Zeitschriften. Nie würde ich sagen, daß sie uninteressant wären, aber Beiträge wie: „Wenn man im Pentagon auf den Knopf drückt", dann 20 Seiten Autotest, helfen mir im täglichen Leben kaum weiter. Ich meine, hier hat Ihre Zeitschrift den richtigen Weg gefunden. Sie macht den Leser mit Neuheiten vertraut, die meist in seinem Bereich liegen, und erweitert dadurch sein technisches Verständnis.

H. D., Köln-Mühlheim

Ich möchte Ihnen meine Anerkennung für den Almanach 1963 aussprechen. Er wurde bei uns mit großer Begeisterung und großem Interesse aufgenommen. Wäre es nicht möglich, eine derartige Broschüre des öfteren erscheinen zu lassen?

Peter Trayer, Stabsmatrose

Wenn alles klappt, dann gibt es 1964 wieder einen Almanach!

Die Redaktion

Im Heft 9/1963 las ich, daß Sie schon mehrere Anfragen bezüglich Schaltbildern für Sender bekamen. Sie können solche Schaltbilder nicht veröffentlichen, da Sender lizenz- und genehmigungspflichtig sind. Aber die GST kann helfen! Ich schlage deshalb vor, daß alle Freunde, die am Amateurfunk interessiert sind, sich an ihren zuständigen Bezirks- oder Kreisradioklub wenden. Da solche Steckenpferdreiter nur durch die GST ihrem Hobby nachgehen können, bekommen sie dort auch jederzeit Rat, Hilfe und praktische Hinweise beim Bau und bei der Schaltungsauswahl.

Wir sind bereit, mit den Sportfreunden aus Leipzig direkt in Verbindung zu treten.

Bezirksradioklub Leipzig O 27, Eichstättstr. (Funkwerk)

Dienstag und Mittwoch, Kamerad Müller

Kreisradioklub Leipzig C 1, Marienplatz 1 (FDJ-Klubhaus)

Dienstag und Mittwoch ab 17.00 Uhr.

Helmut Mann, Leipzig

In Ihrem Heft 7/1963 zeigen Sie auf Seite 69 die Abbildung eines flüssiggasbetriebenen Warmluftwerfers. Wir sind an einem solchen Gerät interessiert, da wir damit unsere Einmauerung für Kleinwasserrohrkessel trocknen könnten. Da leider keine Anschrift des Herstellers angegeben wurde, möchten wir diese von Ihnen erfahren.

VEB Vorwärmer- und Kesselbau Köthen

In Ihrer Zeitschrift 7/1963 wird in der Reportage über die Messe der Neuerer des Bauwesens ein flüssiggasbetriebener Warmluftwerfer vorgestellt. Da eine Anwendung dieses Aggregates für den Winterbetrieb im Braunkohlenbergbau in Frage kommen kann, bitten wir Sie, uns den Hersteller zu benennen.

VEB Braunkohlenwerk „John Schehr"

Da uns noch mehrere Betriebe um die Adresse des Herstellers dieses Gerätes baten, möchten wir hier für alle Interessenten die Anschrift veröffentlichen:

Fa. Hilmann & Weis,
Berlin-Friedrichshagen,
Müggelseedamm 128

Die Redaktion

Bereits im Heft 10/63 unserer „Jugend und Technik" hatten Sie – nachdem in mehreren Zeitungen von dem sagenhaften „Bändi" zu lesen war – über das neue Koffertonbandgerät berichtet. Am Tage der Wahl sollte ein solches Gerät – das erste – dem Staatsrat übergeben werden. Sie wollten im Heft 11/63 darüber berichten. Ich habe nun schon Heft 12/63 studiert und „Bändi" nicht gefunden. Ist es verschollen?

Paul Uhde, Egeln

Die Freude, daß im Oktober die ersten Tonbandgeräte „Bändi" ausgeliefert werden sollten, war bei mir sehr groß. Ich nahm mir vor, Weihnachten hast du so ein „Bändi". Außerdem wartete ich gespannt auf den angekündigten Testbericht. Leider wurde ich enttäuscht. Seit Oktober ist eine geraume Zeit vergangen und um „Bändi" ist es ruhig geworden. Wird „Bändi" überhaupt im Handel erscheinen? Hoffentlich ist der Preis wirklich eine angenehme Überraschung.

Herbert Limburg, Sondershausen

Leider mußte ich feststellen, daß im Novemberheft Ihr angekündigter Test über „Bändi" nicht erschien. Schließlich möchte man einmal etwas über Funktion und Preis erfahren und wann es im Handel zu bekommen ist. Da Sie nicht einmal für das Fehlen Gründe angeben, führt so etwas natürlich zu Verärgerungen.

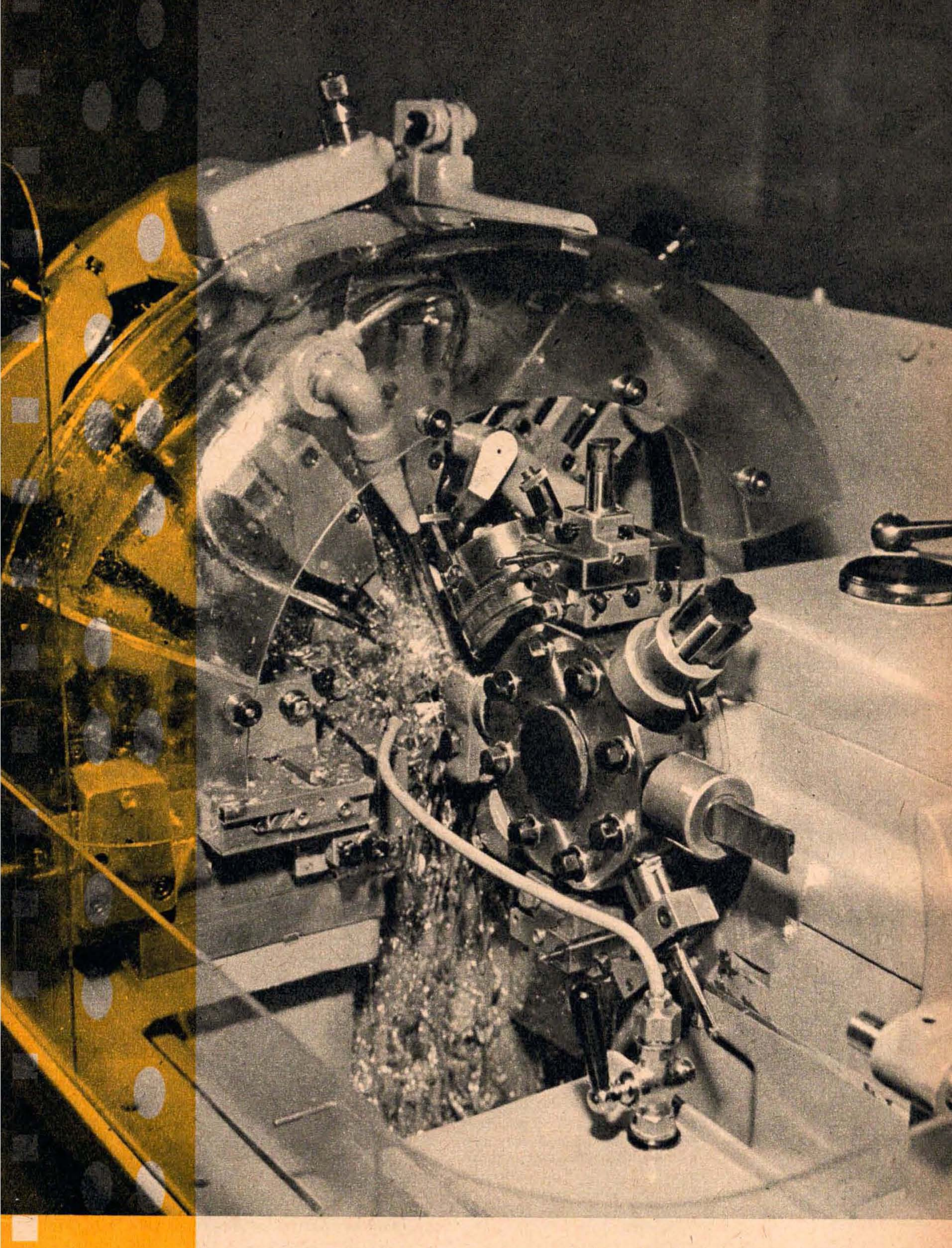
Walter Roschke, Dresden

Im Heft 10 wurde uns versprochen, daß im Heft 11 ein Testbericht über das neue TB „Bändi" erscheinen sollte. Leider ist das ohne Angabe der Gründe unterblieben. Das ist nicht gerade sehr höflich! Ich möchte Euch bitten, in Zukunft die eingegangenen Verpflichtungen zu halten, und wenn das nicht möglich ist, dem Leser wenigstens das Wort zu vergönnen. Ich hoffe, daß Ihr Euch inzwischen ernsthaft bemüht habt, „Bändi" zu testen und erwarte mit Spannung diesen Bericht . . .

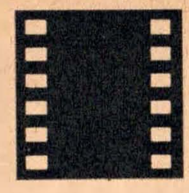
Peter Knigge, Waltersdorf

Wir sind mit den Lesern über das Fehlen des Testberichtes enttäuscht. Die Absage seitens des Herstellers erfolgte spontan und zu einem verspäteten Zeitpunkt, der uns eine öffentliche Stellungnahme nicht mehr gestattete. Wir hoffen, daß im Heft 2 oder 3/1964 ein Testbericht erfolgen kann, eher wird das Gerät auch nicht im Handel sein.

Die Redaktion



Unser Kollegiumsmitglied, Dipl.-Ing. O t t o K u h l e s, studierte auf der V. Internationalen Messe in Brno:



Lochbänder Filmstreifen Programmwalzen...

Wie auf jeder technischen Messe war auch im Jahre 1963 in Brno die Werkzeugmaschinenausstellung einer der wichtigsten Anziehungspunkte. Wir interessierten uns bei unserem Besuch besonders für die programmgesteuerten Werkzeugmaschinen, weil gerade sie eine der Hauptforderungen an den Werkzeugmaschinenbau erfüllen, nämlich die wirtschaftliche Automatisierung der Kleinserien- und Einzelfertigung zu ermöglichen.
Was versteht man unter dem Begriff „Programmsteuerungen" und wodurch unterscheiden sich diese von anderen bekannten Steuerungsarten für Werkzeugmaschinen?
Eigentlich arbeiten alle modernen Automaten, automatisierten Maschinen und Taktstraßen nach im voraus festgelegten Programmen und sind mit Programmträgern ausgerüstet. Bei Drehautomaten zum Beispiel trägt die Kurvenwelle mit den auf ihr befestigten Kurven das Programm, das auf mechanischem Wege über Stößel und Hebel die Bewegungen der Werkzeugschlitten steuert. Werkzeugmaschinen, die nach dem Kopierverfahren arbeiten, erhalten in Form von Schablonen, Musterwerkstücken oder Präzisionszeichnungen das Programm eingegeben, das von diesen hydraulisch, elektrisch oder mit Fotozellen abgelesen wird. Jedoch keines dieser Systeme gehört zu den Programmsteuerungen.

Was ist Programmsteuerung?

Heute spricht man von programmgesteuerten Werkzeugmaschinen, wenn als Programmträger Lochkarten, Lochbänder, Magnettrommeln, Magnetbänder, Filmstreifen u. ä. verwendet werden, bzw. die Programmeingabe auf Programmwalzen, Steckerfeldern und Schaltertafeln erfolgt und die Bearbeitung der Werkstücke automatisch abläuft.
Die Programmsteuerungen unterscheiden sich von den anderen Steuerungssystemen dadurch, daß die Programmträger sowohl in der Herstellung als auch beim Eingeben in die Maschinen einen wesentlich geringeren Arbeitsaufwand erfordern (Verhältnis 1 : 2 ... 1 : 20) und ein wesentlich umfangreicheres Programm aufnehmen können. Neben der Verkürzung der Vorbereitungs- und Abschlußzeiten ermöglichen sie auch die Senkung der Neben- und Hauptzeiten durch Wegfall der Schaltarbeiten für Drehzahlen und Vorschübe und durch Einhaltung der wirtschaftlichsten Schnittwerte (Schnittgeschwindigkeit und Vorschub). Gleichzeitig werden durch Vermeidung von Fehlschaltungen der Arbeitsausschuß und der Werkzeugverschleiß gesenkt. Die durch den sinnvollen Einsatz programmgesteuerter Werkzeugmaschinen zu erzielenden Einsparungen sind so groß, daß sie die höheren Anschaffungskosten oft um ein Vielfaches aufwiegen.
Die Einteilung der Programmsteuerungen kann zum Beispiel nach dem Grad der Automatisierung des Arbeitsablaufes, nach den technologischen Aufgaben (Bearbeitung von Oberflächen, von Strecken oder an Punkten), nach der Art der Informationseingabe und -verarbeitung (analog oder digital) usw. erfolgen. Gliedern wir unsere Betrachtungen nach zwei auch für den interessierten Laien unterscheidbaren Gruppen:

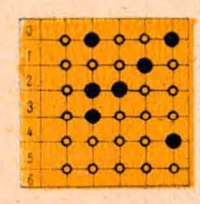
Die einfachen Programmsteuerungen

Die Programmeingabe erfolgt auf Steckerfeld oder Programmwalze *(Abb. 1 und 4)*. Die Begrenzung der Bewegungen geschieht durch Nocken auf Nockenleisten *(Abb. 2)*, die elektrische Endschalter betätigen, deren Impulse die laufende Bewegung unterbrechen und gleichzeitig die nächste durch das Programm vorgegebene Bewegung (auch Drehzahl, Vorschub usw.) einleiten. Der Vorteil sind der einfache Aufbau und die geringen Kosten. Die Nachteile liegen im begrenzten Umfang des eingebbaren Programmes und im noch relativ hohen Zeitaufwand für die genaue werkstückgebundene Einstellung der Nocken auf den Nockenbahnen.

Die numerischen Steuerungen

Das Programm (Sollwerte) wird verschlüsselt auf Loch- oder Magnetbändern eingegeben. Der Programmumfang ist dadurch praktisch unbegrenzt. An Stelle der Nockenleisten und Endschalter sind Meßsysteme *(Abb. 6)* getreten, die den Istwert, also die tatsächliche Größe der vorgenommenen Bewegung zum Beispiel eines Maschinentisches, feststellen. Der Istwert wird im elektronischen Teil der Steuerung mit dem entsprechenden, dort gespeicherten Sollwert verglichen. Bei Übereinstimmung der beiden Werte wird die Bewegung gestoppt. Die Meßsysteme arbeiten berührungsfrei und damit verschleißlos. Sie brauchen nicht wie die Nockenleisten speziell für ein bestimmtes Werkstück eingerichtet zu werden. Die numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen sind heute noch recht teuer, ihr unaufwiegbarer Vorteil besteht jedoch im Gegensatz zu jedem anderen Werkzeugmaschinenautomaten darin, daß ihr ökono-

Abb. 1 Steckerfeld der programmgeschalteten Trommelrevolverdrehmaschine DRT 36 eL. Es ist gemeinsam mit der für die Einzelfertigung und das Einrichten der Maschine erforderlichen Druckknopfsteuerung auf dem Schaltschrank angeordnet.



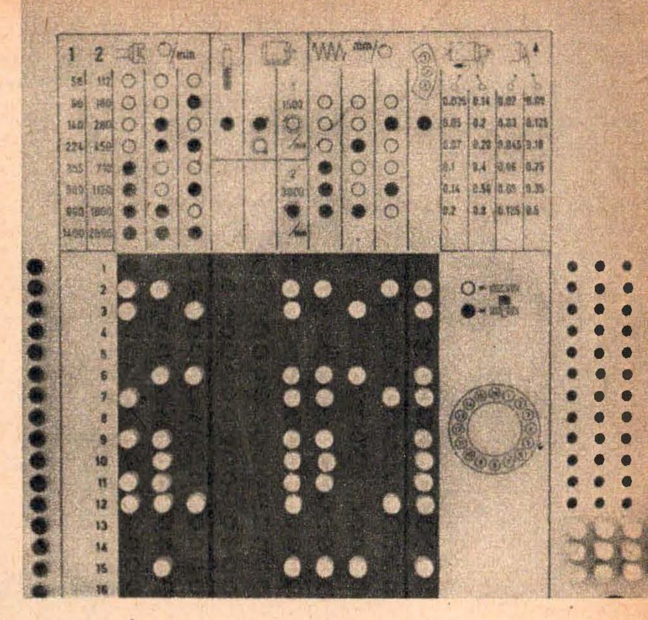
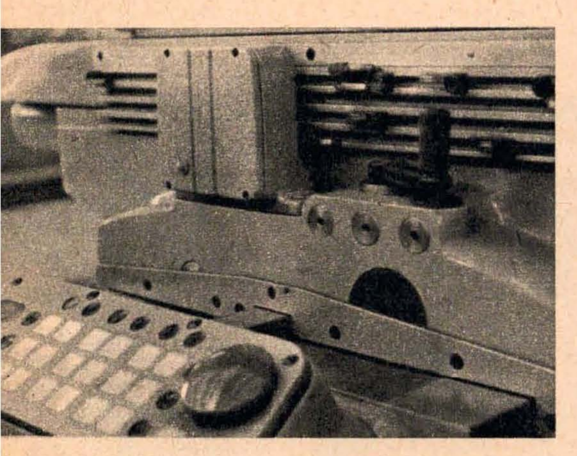


Abb. 2 Blick auf Nockenleiste und Endschalterkasten (oben Mitte) der Konsolfräsmaschine MFL 320 (320 mm × 1250 mm Tischgröße). Auf der Bedienungstafel (links unten) sind die drei Druckknopfreihen für Arbeitsvorschub, Feinvorschub und Eilgang zu erkennen. ▼



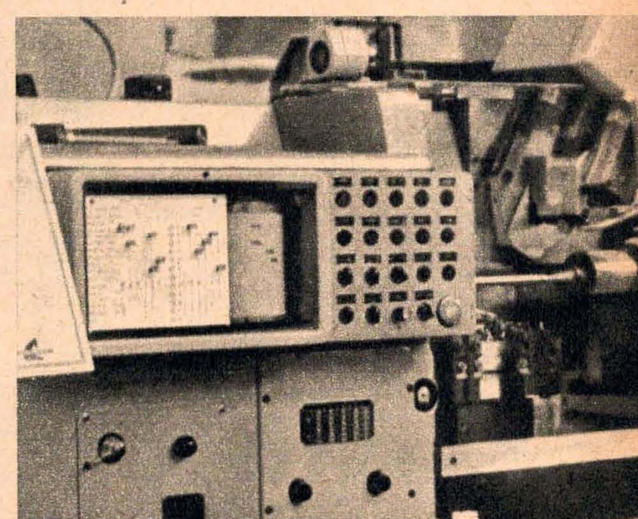
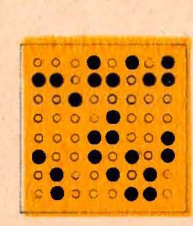


Abb. 3 Hydrokopier-Drehhalbautomat SP 12. Neben dem Steckerfeld befindet sich die Walze für die Wegesteuerung.



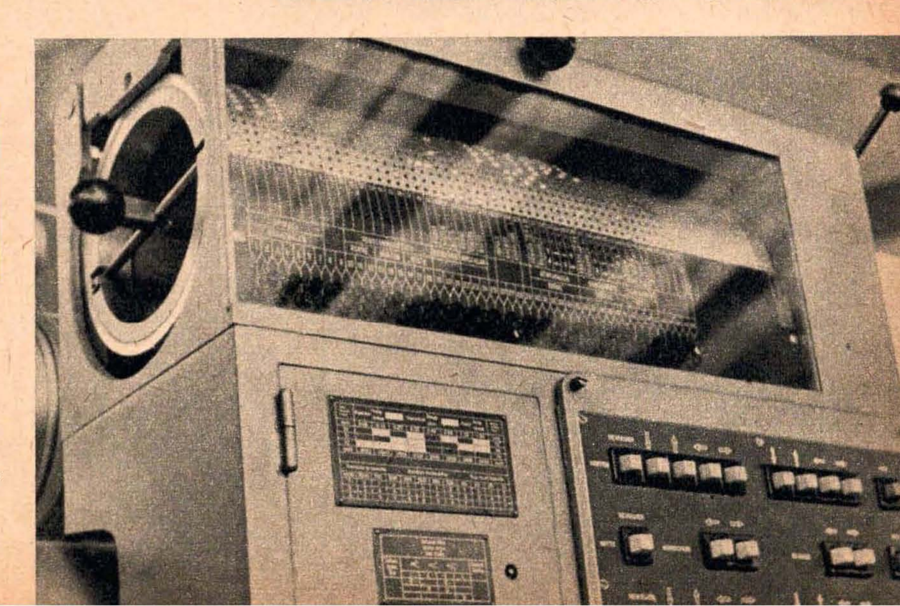


Abb. 4 Programmwalze des Futterteil-Drehhalbautomaten DRC-650 der Firma Liechti, Schweiz.

mischer Nutzen um so höher ist, je häufiger die Fertigung auf neue Erzeugnisse umgestellt werden muß.
Unter den in Brno ausgestellten programmgesteuerten Werkzeugmaschinen befanden sich typische Vertreter beider Gruppen. Besonders zahlreich war die erste Gruppe vertreten.
Die einfachen Programmsteuerungen haben als Vorstufen in ihrer Entwicklung die elektrischen Druckknopf- und Programmschaltungen, die beide noch nicht die volle automatische Bearbeitung der Werkstücke ermöglichen.
Abb. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Steckerfeldes am Beispiel der programmgeschalteten Trommelrevolverdrehmaschine DRT 36 eL des VEB Drehmaschinenwerk Leipzig. („Jugend und Technik" berichtete im Heft 9/1962 über die Fertigung dieser Maschinen.) Für jede der 16 Stellungen (Werkzeuge) des Revolverkopfes ist eine Zeile vorhanden. Die Spindeldrehzahlen werden in den Spalten 1...3, der Drehrichtungswechsel beim Gewindeschneiden mit Gewindebohrer oder Schneideisen in Spalte 4, die Drehrichtung der Drehspindel in Spalte 5, die Motordrehzahlreihe in Spalte 6 und die Vorschubwerte in den Spalten 7...9 gesteckt. Ist Spalte 10 mit einem Stecker versehen, so werden für das nächste Werkzeug (Zeile) die Schnittwerte der vorhergehenden Zeile beibehalten. Zur Erleichterung bei der Programmierung und zur Speicherung des Programmes wird eine an den entsprechenden Stellen gelochte Karte verwendet, die, auf das Steckerfeld aufgelegt, das Einführen der Stecker nur an den vorgesehenen Stellen erlaubt.
Die Bewegung des Revolverschlittens in Ausgangslage und von dort wieder in Arbeitsstellung muß nach jeder gewünschten Bearbeitung durch den Bedienenden von Hand vorgenommen werden. Dabei wird das nächste Werkzeug in Arbeitslage gebracht und über Endschalter ein Impuls zur Auslösung der programmierten Werte der nächsten Zeile gegeben.

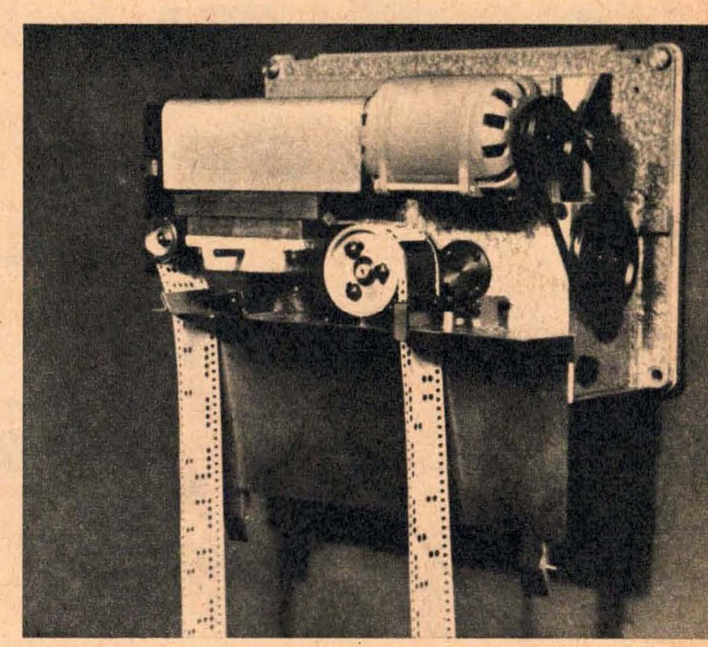
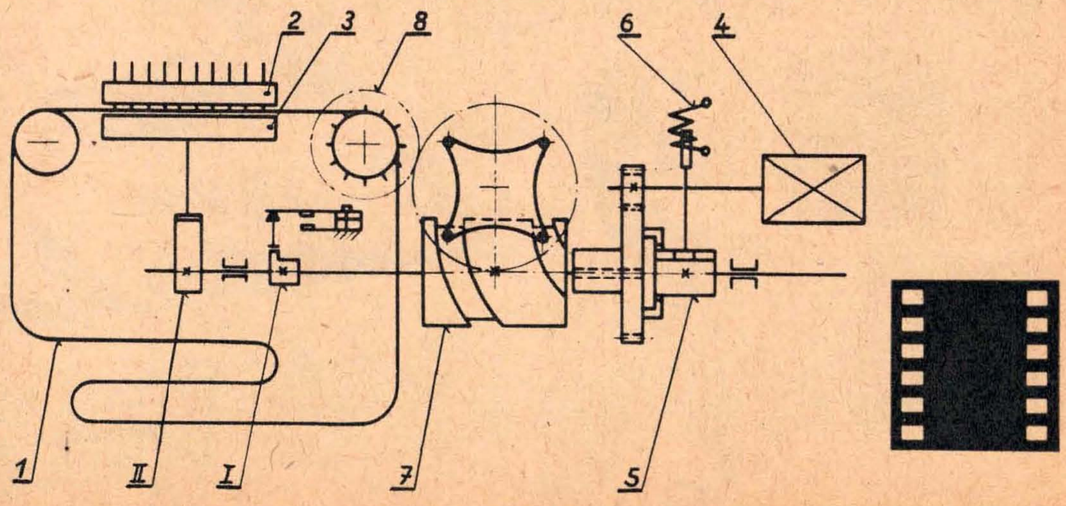


Abb. 5 Leseeinrichtung IDC 35, in der jedes Feld des Lochbandes mit einem System von 80 Nadeln abgetastet wird.

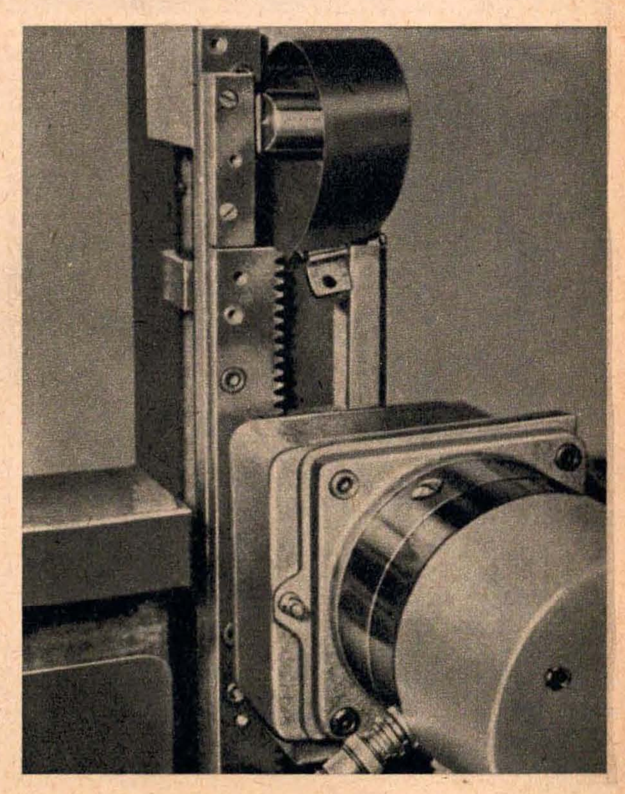
Unten: In der tschechoslowakischen Leseeinrichtung IDC wird jedes Feld des Lochbandes (1) mit einem System von 80 Nadeln (2), an das die Kontaktplatte (3) angepreßt wird, abgetastet. Der ruckweise Vorschub des Lochbandes um jeweils ein Feld wird von einem dauernd rotierenden Motor (4) abgeleitet, der die Getriebewelle antreibt. Das Kommando zum Vorrücken des Bandes kommt aus dem Relaisteil in Form eines elektrischen Impulses, der mit Hilfe des kleinen Elektromagneten der Kupplung (6) den Raststift der Kupplung (5) für eine Umdrehung lüftet; die Kurventrommel (7) dreht sich und leitet die Bewegung auf die Trommel (8) zum Weiterrücken des Lochbandes. Der Nocken (I) schaltet bei Bandverrückung die Spannung von den Nadeln ab, der Nocken (II) bewirkt das Lüften der Kontaktplatte.



Bei der DRT 36 eL kommen außer der Mehrmaschinenbedienung somit alle Vorteile einer Programmsteuerung zur Wirkung. Sie wird möglich, wenn der Rück- und Vorlauf des Revolverschlittens im Eilgang sowie die Vorschubrichtungen in das Programm aufgenommen werden.
Die von der Volksrepublik Ungarn ausgestellte Sternrevolverdrehmaschine RT 80 P verfügt über ein ähnliches Steckerfeld wie die DRT 36 eL, das die Programmierung innerhalb der 12 Drehzahlen und 8 Vorschübe zuläßt. Hier bewegt sich bereits der Revolverschlitten durch eine vom Arbeiter zu betätigende kraftsparende Hebelsteuerung im Eilgang vom und zum Werkstück.
Mit einer Programmsteuerung können die ungarischen Konsolfräsmaschinen MUP – 320 und MFP – 320 (s. „Jugend und Technik", Heft 8/1963, S. 37) ausgerüstet werden. Als Beispiel war die Senkrechtfräsmaschine MFL 320 ausgestellt. Das Programm umfaßt die Richtungen der Tischbewegung (längs, quer, senkrecht), die Angaben Eilgang, Feinvorschub und die Kombination Eilgang – Feinvorschub, die Änderung der Drehrichtung der Frässpindel und den Wechsel zwischen zwei Drehzahlen und Vorschüben. Damit ist die automatische Bearbeitung der Werkstücke möglich, wenn auch nicht in jedem Bearbeitungsabschnitt die wirtschaftlichen Drehzahlen und Vorschübe gefahren werden können. Die Begrenzung der Tischbewegungen geschieht durch Nocken und Endschalter *(Abb. 2)*. Für die Einhaltung genauer Abmessungen werden mit Feingewindeschraube einstellbare Doppelnocken benutzt. Der erste Nocken schaltet den Eilgang oder Vorschub ab und den Feinvorschub von 10 mm/min ein. Der mit dieser geringen Geschwindigkeit angelaufene zweite Nocken bringt den Tisch mit einer Genauigkeit von 0,02 mm zum Stehen.
Die Volksrepublik Polen stellte das Muster der Senkrechtfräsmaschine F YA 31/A (310 mm mal 1250 mm Tischgröße) vor. Der Drehzahl- und Vorschubwechsel ist hier nicht im Programm enthalten. Das Programm kann einmal oder beliebig oft nacheinander ausgeführt werden, so daß diese Fräsmaschine nach Ausrüstung mit einer Beschikkungseinrichtung als Vollautomat arbeiten kann.
Bei den hydraulischen Kopierdrehhalbautomaten SP 12 der ČSSR *(Abb. 3)* ist für die Wegesteuerung an Stelle der Nockenleiste eine Metalltrommel getreten, auf die eine durchbrochene Karte aufgelegt wird. Dies bedeutet eine wesentliche Senkung der Rüstzeiten. Die Trommel dreht sich synchron zur Bewegung des Kopiersupportes. Dabei werden an den durchbrochenen Stellen elektrische Impulse zur Begrenzung der Wege und zum Schalten von einer Programmzeile zur anderen abgegeben. Das Programm enthält zwei Vorschübe, 4 Drehzahlen, Eilvor- und Rücklauf des Kopiersupportes, Start des Quersupportes und Schwenken des je mit einem Schrupp- und Schlichtwerkzeug ausgerüsteten Meiselhalters.
Einen höheren Programmumfang als die Steckerfelder läßt die Programmwalze *(Abb. 4)* des mit drei Schlitten ausgerüsteten Futterteil-Drehhalbautomaten DRC — 650 der Firma Liechti (Schweiz) zu. Das Programm wird auf einem Aluminiumzylinder mit 80 Zeilen zu je 60 Löcher durch 10 mm lange Kunststoffnieten gesteckt, die beim Weiterschalten des Zylinders durch ihren Kopf elektrische Endschalter betätigen. Programmierbar sind die Spindeldrehzahlen, die Vorschübe, Eilgänge und die Bewegungsrichtungen. Zylinder und Nockenleisten sind außerhalb der Maschine einrichtbar (Verkürzung der Vorbereitungs- und Abschlußzeiten) und können so nach der ersten Serie bis zur Fertigung einer weiteren Serie des gleichen Werkstückes gelagert werden. Die ganze Steuerung ist direkt an die Maschine angebaut und beansprucht ein Minimum an Platz.
Die ČSSR benutzt ihre Programmsteuerung RPF für die verschiedenen Baugrößen der Konsolfräsmaschinen und der Portalfräswerke *(Abb. 5)*. Programmträger ist ein normaler Filmstreifen von 35 mm Breite, auf welchen die Abschnitte des Programms nicht in Zeilen, sondern in Feldern mit 80 möglichen Lochungen programmiert werden. Jedes Feld entspricht einer Bewegung der Maschine. Die Begrenzung der Wege erfolgt durch Nocken und Endschalter, die gleichzeitig den Weitertransport des Filmstreifens in der Ableseeinrichtung um ein Feld und damit die nächste Bewegung veranlassen. Die Bearbeitung ist in rechtwinkligen Koordinaten in allen Richtungen und in beliebigen Kombinationen möglich. Klebt man die Streifenenden zusammen, so läuft das Programm immer wieder von neuem ab.



Abb. 6 Meßsystem der numerischen Steuerung MTC-5. Zur Sichtbarmachung der Zahnstange ist das gegen Verschmutzung schützende Stahlband gelöst.



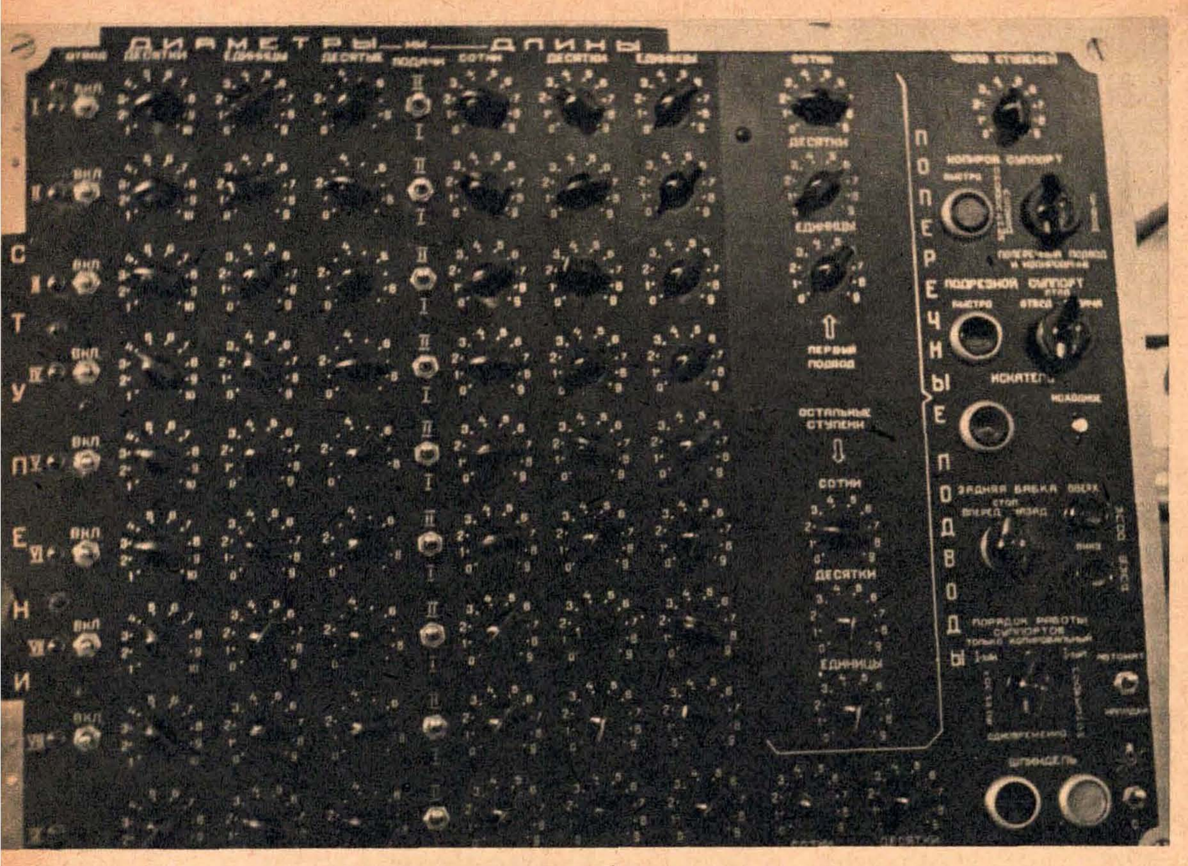


Abb. 7 Schaltertafel des sowjetischen Hydrokopier-Drehhalbautomaten 1712 P.

Das numerische Steuergerät MTC – 5 – hergestellt von der Svenska Aeroplan Aktiebolaget, Schweden — ist gleichfalls nicht an eine bestimmte Maschine gebunden. So können z. B. alle Konsolfräsmaschinen (FB-Reihe) der Werkzeugmaschinenfabrik TOS Kuřim, ČSSR, mit dieser numerischen Steuerung ausgerüstet werden. Dies wurde auf der V. Internationalen Messe Brno an Hand der Senkrechtfräsmaschine FB 40 V demonstriert. Programmträger ist ein 5- oder 8-Kanal-Lochstreifen. Das Meßsystem *(Abb. 6)* besteht aus einem an dem sich bewegenden Maschinenteil befestigten fotoelektrischen Impulsgeber, dessen Ritzel in eine feststehende Zahnstange eingreift. Die so erreichte Drehbewegung des Ritzels wird über ein Getriebe mit Spielausgleich auf eine an bestimmten Stellen lichtundurchlässige Scheibe übertragen, vor bzw. hinter welcher Lichtquellen bzw. Fotoelemente angeordnet sind. Bei Drehung der Scheibe entstehen elektrische Impulse. Ein Impuls entspricht einer Bewegung des Maschinenteils (Tisches) von 0,1 mm. Dies ist der kleinste programmierbare Schritt. Die Genauigkeit beim wiederholten Einstellen gleicher Koordinaten ist besser als $\pm 5\,\mu$m. Zum Umrüsten der Maschine auf ein neues, bereits schon einmal gefertigtes Werkstück bedarf es nur des Einlegens des entsprechenden vorhandenen Lochstreifens. Eine solche „Lagerung" der Programme ist nicht erforderlich, wenn die Programmierung (Herstellung des Programms) mit sehr geringem Zeitaufwand verbunden ist. Dies ist bei dem numerisch gesteuerten Hydrokopier - Drehhalbautomaten 1712 P der UdSSR der Fall. Die Eingabe des Programmes erfolgt durch Einstellen an der Schaltertafel *(Abb. 7)* nach den Durchmessern und Längen, die in der Zeichnung des Werkstückes angegeben sind. Die dafür aufzuwendende Zeit beträgt 1 . . . 2 min. Es können Wellen mit bis zu 9 zylindrischen Stufen hergestellt werden.

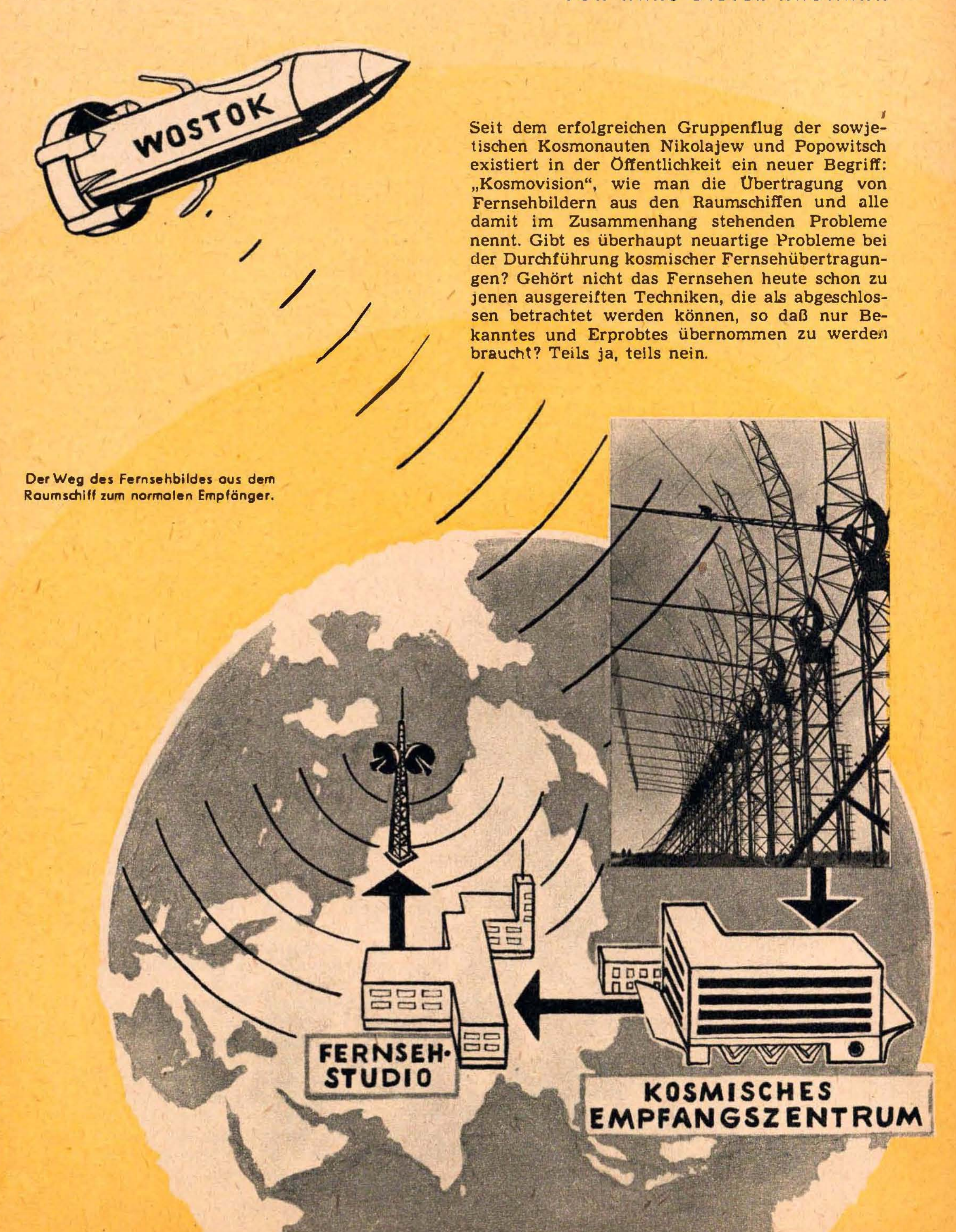
Wenn zur V. Internationalen Messe Brno auch nur zwei numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen ausgestellt waren, so kam doch in Gesprächen zum Ausdruck, daß eine Reihe von Firmen bereits Mustermaschinen besitzt bzw. vor deren Fertigstellung steht. Zweifellos werden diese Maschinen schon auf den Messen und Ausstellungen des Jahres 1964 vertreten sein und die Entwicklungstendenzen bestätigen, daß die numerischen Steuerungen schon in naher Zukunft zur Steuerung ganzer Maschinensysteme und Produktionsprozesse eingesetzt werden.

(Vgl. auch „Jugend und Technik", Heft 2/1962, „Zahlen steuern Maschinen".)

KOSMOVISION

VON HANS DIETER NAUMANN

Seit dem erfolgreichen Gruppenflug der sowjetischen Kosmonauten Nikolajew und Popowitsch existiert in der Öffentlichkeit ein neuer Begriff: „Kosmovision", wie man die Übertragung von Fernsehbildern aus den Raumschiffen und alle damit im Zusammenhang stehenden Probleme nennt. Gibt es überhaupt neuartige Probleme bei der Durchführung kosmischer Fernsehübertragungen? Gehört nicht das Fernsehen heute schon zu jenen ausgereiften Techniken, die als abgeschlossen betrachtet werden können, so daß nur Bekanntes und Erprobtes übernommen zu werden braucht? Teils ja, teils nein.



Der Weg des Fernsehbildes aus dem Raumschiff zum normalen Empfänger.

Wer die Meldungen der Tagespresse während der beiden Gruppenflüge aufmerksam verfolgt hat, wird bemerkt haben, daß bei den Raumschiff-Erde-Fernsehübertragungen andere als im zivilen Fernsehfunk übliche Betriebsparameter benutzt wurden. So arbeitete man z. B. mit einer Zeilenzahl pro Bild von 400, teilweise sogar nur mit 100, während in der DDR und in vielen anderen Ländern die Fernsehnorm 625 Zeilen beträgt. Auch die Zahl der pro Sekunde übertragenen Bilder war viel geringer, sie betrug 10 gegenüber 25 bei unserem Fernsehfunk. All das hat natürlich seine Gründe und eben diese liegen in den Besonderheiten einer kosmischen Fernsehübertragung.

Rufen wir uns zunächst das Wichtigste über das Grundprinzip der Fernsehübertragung ins Gedächtnis zurück. Jedes Bild wird vor seiner Übertragung elektronisch in einzelne Bildpunkte zerlegt, die in Form von Spannungswerten nacheinander übertragen werden. Im Empfänger werden die Spannungen in Bildpunkte zurückverwandelt und diese zum Gesamtbild zusammengesetzt. Die Übertragung eines Bildes erfolgt also nicht als Ganzes, sondern in Teile zerlegt. Um jedoch auf dem Bildschirm des Empfängers das Bild als Ganzes erscheinen zu lassen, müssen die Bildpunkte so klein sein, daß sie im Gesamtbild nicht mehr als Teil erkennbar sind. Daraus folgt, daß bei einer Fernsehübertragung eine gewisse Mindestzahl von Bildpunkten vorhanden sein muß, um einen natürlichen Eindruck zu erzeugen. Die Qualität eines Bildes wird um so besser, je größer die Zahl der Punkte ist, je kleiner also ein Bildpunkt selbst ist.

Eine zweite Grundforderung an eine Fernsehübertragung ergibt sich hinsichtlich der pro Sekunde zu übertragenden Bilder. Jedes belebte Bild setzt sich ja aus einer Anzahl unbelebter Bilder zusammen, die in schneller Folge wechseln, so daß das Auge infolge seiner Trägheit diesem Wechsel nicht folgen kann. Bei der in der DDR verwendeten Norm arbeitet man z. B. mit 25 Bildern/s. Die Zahl der Zeilen pro Bild beträgt 625 und die Zahl der Bildpunkte pro Zeile 833. Das bedeutet, daß jedes Bild in 520 625 Bildpunkte zerlegt wird, und bei 25 Bildern/s insgesamt rund 13 Millionen einzelne Bildpunkte je Sekunde übertragen werden müssen.

Es ist nun eine Grundtatsache der Nachrichtentechnik, daß zur Übertragung einer bestimmten Nachrichtenmenge ein bestimmtes Frequenzband zur Verfügung gestellt werden muß. Dieses wird nach einem Grundgesetz der Nachrichtentheorie — dem sogenannten Zeitgesetz — um so größer, je größer die Zahl der pro Zeiteinheit zu übermittelnden Nachrichtensignale ist. Betrachten wir unsere Bildpunkte als ebensolche Nachrichtensignale, so ergibt sich die für die Übertragung unseres Fernsehbildes notwendige „Bandbreite" des Frequenzbandes zu

$$\text{Bandbreite } \triangle f = \frac{\text{Bildpunkte/s}}{2} = \frac{13\,000\,000}{2} = 6\,500\,000 \text{ Hz} = 6{,}5 \text{ MHz.}$$

Eine Fernsehübertragung stellt also ein ziemlich breitbandiges Übertragungssystem dar.

Derartige Breitband - Nachrichtenübertragungen haben nun eine Reihe von Begleiterscheinungen, die höchst unangenehm sind. Bekanntlich entstehen in allen Empfängern sogenannte „Rauschspannungen", die eine Folge unregelmäßiger Wärmebewegungen der Elektronen in den Stromleitern sind. Die hierdurch verursachten Rauschleistungen stellen bei einer Nachrichtenübertragung Störleistungen dar. Ein Fernsehsignal kann aber nur dann einwandfrei empfangen werden, wenn die eigentliche empfangene Nutzleistung größer als die Störleistung ist. Diese Störleistungen im Empfänger wachsen jedoch mit der Bandbreite, und deshalb müssen bedeutend höhere Sendeleistungen aufgewendet werden.

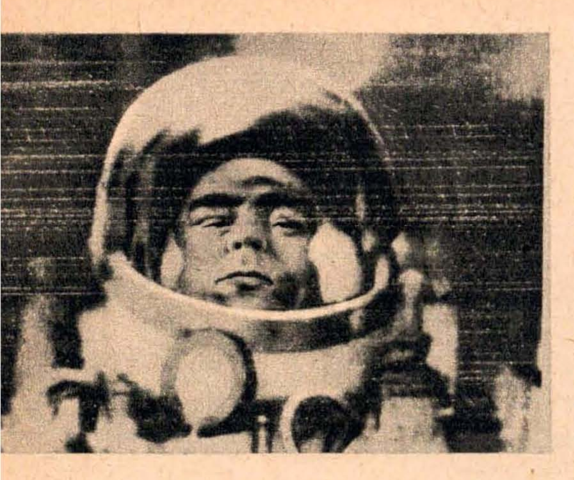
Aus diesen Überlegungen folgt eines der Grundprobleme der Fernsehübertragung aus Raumschiffen. Einesteils ist eine möglichst hohe Bildpunktzahl erwünscht, um eine gute Bildqualität zu erreichen, andererseits aber möchte man mit einer geringeren Übertragungsbandbreite arbeiten, um mit geringer Sendeleistung auszukommen. Diese Notwendigkeit besteht, weil einmal die in einem Raumschiff zur Verfügung stehende Energie begrenzt ist, zum anderen auch keine beliebig großen Antennenanlagen installiert werden können, die zu einer Verbesserung der Leistungsbilanz beitragen würden.

Aus diesen Gründen sind bei den kosmischen Fernsehübertragungen gewisse Kompromisse hinsichtlich der Übertragungsparameter erforderlich. Bei den sowjetischen Raumschiffen der „Wostok"-Serie arbeitete man, wie bereits erwähnt, mit einem 400-Zeilen-System und 10 Bildern/s. Jedes Bild wurde in etwa 160 000 Bildpunkte zerlegt, d. h., jede Zeile bestand aus rund 400 Punkten. Bei einer Übertragung von 10 Bildern/s entspricht das einer Übertragungsbandbreite von

$$\triangle f = \frac{160\,000 \cdot 10}{2} = 800\,000 \text{ Hz} = 800 \text{ kHz.}$$

Unter sonst gleichen Bedingungen ergibt sich durch dieses System gegenüber der beim Deutschen Fernsehfunk angewandten Norm eine Verbesserung der Leistungsbilanz um den Faktor 8. Das heißt, wenn man zwei Fernsehsender im gleichen Abstand von einem Empfänger aufbauen würde, von denen einer auf der „kosmischen", der andere auf der „zivilen" Fernsehnorm arbeitet, so müßte der zweite eine etwa achtmal größere Leistung haben, um unter den gleichen Verhältnissen dieselbe Bildqualität zu erreichen. In Wirklichkeit wäre jedoch die Bildqualität des ersten Senders schlechter, da die Bilder nicht den gleichen natürlichen Eindruck hinterlassen würden wie die des zweiten. Auch bei den kosmischen Übertragungen führen diese Kompromisse dazu, daß die empfangenen Bilder keinesfalls Studioqualität haben. Wir können trotzdem die bisher durchgeführten Sendungen als anerkennenswerte Leistungen der Fernsehtechnik bezeichnen.

Mit den vorstehenden Ausführungen wird zugleich die Frage beantwortet, ob mit unserer Heimempfangsanlage die Sendungen aus den Raumschiffen empfangen werden können. Die Antwort lautet: „Nein", denn unser Empfänger müßte erst auf die neue Norm umgestellt werden. Aber auch dann wäre die an unserer Antenne entstehende Empfangsfeldstärke viel zu gering, um



Am 12. August 1962 erschien auf unseren Fernsehbildschirmen zum erstenmal das Bild eines Mannes, der sich zur Zeit der Aufnahme im Kosmos befand. Sein Name: Andrijan Nikolajew.

Foto Seite 9: Diese Antennenanlage ist für den Empfang der schwächsten Signale aus dem Weltraum bestimmt.

Unten: Im Kontrollraum während der Direktübertragung Raumschiff–Erde.

brauchbare Bilder zu liefern. Zum Empfang der Sendungen aus den Raumschiffen sind Spezialanlagen mit Riesenantennen und hochempfindlichen Eingangsverstärkern erforderlich, die sich kein Fernsehzuschauer leisten kann. Dasselbe gilt übrigens auch für den Empfang der durch Nachrichtensatelliten übertragenen Fernsehsendungen. In der Sowjetunion befindet sich ein Netz solcher Empfangsstationen, die die Sendungen empfangen und an eine Zentrale weiterleiten. Hier erfolgt eine Auswertung der Bilder sowie eine Speicherung. Außerdem erfolgt ein Umsetzen auf die Normen des zivilen Fernsehfunks und eine Weiterleitung der umgesetzten Signale an die entsprechenden Fernsehnetze.

Erste Fernsehübertragungen aus künstlichen Raumflugkörpern wurden bereits bei der sowjetischen „Raumschiff"-Serie durchgeführt (Raumschiffe 2 bis 5, oft auch als Sputnik 5, 6, 9 und 10 bezeichnet). Über bordeigene Fernsehsendeanlagen wurde damals das Verhalten verschiedener Tiere, u. a. der Hunde „Belka" und „Strelka" beobachtet. Gleichzeitig konnte man damals erstmalig experimentelle Untersuchungen kosmischer Fernsehverbindungen anstellen. Die erhaltenen Ergebnisse führten zu den verbesserten Anlagen in den „Wostok"-Raumschiffen. Wie sowjetische Wissenschaftler jedoch erkennen ließen, geben sie sich mit dem erreichten Stand noch nicht zufrieden. Von primärer Bedeutung für eine Verbesserung der kosmischen Fernsehübertragungen dürfte die Erhöhung der Sendeleistung sein. Dadurch würde es möglich, mehr Bilder pro Sekunde zu erreichen. Auch eine verbesserte Ausleuchtung der Raumschiffkabinen wird erfolgen.

Bisher wurden nur Fernsehübertragungen aus den Raumschiffen zur Erde durchgeführt. Die Herstellung zweiseitiger Fernsehverbindungen zwischen Raumschiff und Erde sowie zwischen verschiedenen, an einem Gruppenflug beteiligten Raumschiffen dürfte die nächste erstrebenswerte Etappe bei der Entwicklung der Kosmovision sein.

Links: Das Modell zeigt einen Teil des Kombinates – bald ist es Wirklichkeit.

Rechts: Ein neues, modernes Hotel, in dem vorläufig Kombinatsarbeiter wohnen.

Links unten: Das Zentrum des alten Plock.

Rechts unten: 750 km zieht sich die Erdölleitung durch die VR Polen. Über Plock gelangt das Öl dann auch nach Schwedt in die DDR.

Fotos: Verfasser

ROMAN BALINSKI
VR POLEN

PLOCK – die Schwester von Schwedt

Man braucht heutzutage niemanden mehr von den Vorteilen zu überzeugen, die das Erdöl für die Wirtschaft eines Landes bringt. Erdöl – nicht umsonst das flüssige Gold genannt – ist gleichbedeutend mit Brennstoffen, Plasten, Dederon, Schmierölen, Arzneimitteln und vielen anderen unentbehrlichen Dingen mehr.

Ich erinnere mich genau des Tages, als ich vor einigen Jahren zum erstenmal Plock besuchte. Es war kurz nach dem Übereinkommen in Moskau, in dem die UdSSR, die VR Ungarn, die ČSSR, die VR Polen und die DDR den Bau der Erdölleitung „Freundschaft" beschlossen.

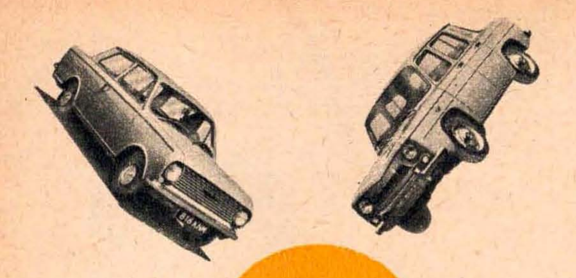
Plock, ein kleiner verschlafener Ort mit etwa 10 000 Einwohnern, drei Autostunden von Warschau entfernt, erlebte eine Revolution. Durch die engen alten Straßen pulste plötzlich ein Leben, das der Bau eines so gewaltigen Vorhabens wie das eines Erdölkombinates mit sich bringt. Sie erleben ja in der DDR in Schwedt ähnliches.

Auch der Gespräche erinnere ich mich, die mit den Bauern geführt werden mußten. Oft waren sie nur schwer zum Verkauf ihrer Felder, die für den Bau des Kombinats gebraucht wurden, zu bewegen. Heute bereuen sie ihren Entschluß nicht mehr. An Stelle alter ärmlicher Häuser bekamen sie sonnige neue Wohnungen und noch ein schönes Stück Geld. Gleichzeitig fanden die ehemaligen Landwirte gute Arbeit bei dem schnell wachsenden Kombinat.

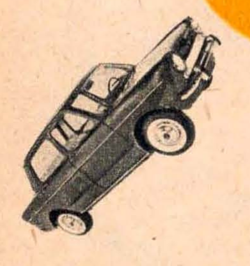
Heute erkennt man die Umgebung von Plock kaum wieder. Riesige Industriegebäude, ein Gewirr von Rohrleitungen, Fraktionierkolonnen, Hydrieranlagen und Öltanks prägen die Landschaft. Die 750 km lange Rohrleitung, die unser Land von der Grenze der Sowjetunion bis zur DDR nach Schwedt durchkreuzt, ist fertiggestellt, und am Jahrestag der großen Oktoberrevolution 1963 floß probeweise das erste Öl. Der durch Polen führende Abschnitt ist besonders kompliziert, schneidet er doch viele Flüsse – u. a. Weichsel und Oder – und über 200 Straßen und Bahnlinien.

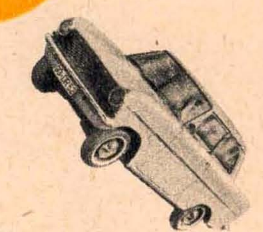


In diesem Jahr wird der erste Teil des Kombinats den Betrieb aufnehmen. Zunächst sollen 2 Mio t Erdöl verarbeitet werden, vier Jahre später schon 4 Mio t. 1970 läuft das Kombinat, in dem 10 000 Menschen beschäftigt sind, auf vollen Touren. Durch die uneigennützige Hilfe der UdSSR und die freundschaftliche Zusammenarbeit der sozialistischen Länder wird bald das flüssige Gold den Reichtum und den Lebensstandard in unserem Lande spürbar heben.



Treff der Tausender





Aus der Deutschen Demokratischen Republik kommt der „Wartburg". Seit Jahren im In- und Ausland bewährt, bietet dieses Fahrzeug in der Gruppe der Tausender so günstige Abmessungen und Leistungen, daß es mit in die vorderste Reihe gehört. Lediglich die Fahrzeugmasse hält noch keinem internationalen Vergleich stand.

Wie kein anderer Fahrzeugtyp in der Gruppe der 1-l-Pkws sind vom „Wartburg" die verschiedenen Karosserieausführungen lieferbar. Ob es sich nun um die Campingausführung (unser Bild), um das Coupé oder den Combi handelt, immer wird der „Wartburg" ein zuverlässiger Helfer sein.





Typ	Hubraum	PS	U/min	Motor	Höchstgeschw.	Bremsfläche cm²	Bereifung	Sitze	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Radstand mm	Eigenmasse kg	Sonstiges: Ausführungen usw.
Wartburg	991	45	4200	3Z—2T	125	920	5.90—15	5	4300	1570	1450	2450	920	Limousine, Coupé, Kombi u. Camping
Škoda	997	45	?	4Z—4T	125	?	?	5	?	?	?	?	?	zwei- u. viertürig
Opel-Kadett	993	40	5000	4Z—4T	120	480	5.50—12	4 . . . 5	3923	1470	1410	2325	670	Limousine u. Coupé
Prinz 1000	996	43		4Z—4T	135	476	5.50—12	4	3810	1490	1360	2250	620	Limousine
Renault R-8	956	40	5200	4Z—4T	125	Scheibenbr.	5.60—15	4 . . . 5	3995	1490	1410	2270	715	Limousine wahlweise mit Getr.-Automatik
Simca 1000	944	35	5000	4Z—4T	125	544	5.60—12	4 . . . 5	3800	1485	1335	2220	720	Limousine u. Coupé
Syreno	991	40	4200	3Z—2T	125		5.60—15	4	4080	1555	1515	2300	950	Limousine
Vauxhall Viva	1057	45	5000	4Z—4T	130		5.50—12	4	3940	1510	1360	2330	720	Limousine
Austin-Cooper	997	55	6000	4Z—4T	145	vorn Schbr.	5.20—10	4	3050	1410	1350	2030	597	Limousine
Ford Anglia	997	38	5000	4Z—4T	125	496	5.20—13	4	3900	1460	1400	2300	737	Limousine

Noch jagen die Testwagen kreuz und quer durch das Böhmische Land. Aber schon in wenigen Monaten werden die ersten Wagen des neuen Typs das Montageband im Mlada Boleslav verlassen. Eine völlige Neukonstruktion ist auf den Reißbrettern der Ingenieure und Techniker in der tschechoslowakischen Metropole des Automobilbaues entstanden. Ein Wagen, der in seiner technischen Konzeption gänzlich von den Konstruktionen seiner Vorgänger abweicht. Der neue Škoda, der nach den letzen Erkenntnissen des internationalen Automobilbaues entwickelt wurde, wird von einem 1000 cm³ Vierzylinder-Viertaktmotor angetrieben. Die Leistung des im Fahrzeugheck untergebrachten Motors dürfte 45 PS betragen. Bei dem neuen Modell der Škodawerke wurde erstmals auf den für Škoda typischen Zentralrohrrahmen verzichtet und die freitragende Bauweise angewandt. Die fünfsitzige Ganzstahl-Karosserie soll wahlweise in vier- und zweitüriger Ausführung lieferbar sein. In seinen äußeren und inneren Abmessungen ist der neue Škoda-1000 den meisten Wagen dieser Hubraumgröße überlegen. Der neue Pkw besitzt darüber hinaus eine interessante Fahrwerkskonstruktion, die es ermöglichen soll, selbst auf schlechten Straßen hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten zu fahren. Die zu erwartende „Spitze" des Škoda-1000 dürfte bei 125 km/h liegen. Das ist alles, was man bisher über die Neuschöpfung erfahren konnte. Verständlich, denn kein Automobilwerk wird sich vor der endgültigen Vorstellung eines neuen Typs in die Karten gucken lassen. Fest steht aber, daß die Škoda-Fachleute sehr optimistisch in die Zukunft schauen, denn es wurde speziell für das neue Modell im Mlada Boleslav ein Automobilwerk gebaut mit einer Tagesleistung von 400 Fahrzeugeinheiten.

Ein neuer Skoda-Wagen ist entstanden, Mitte des Jahres wird er in die Serienproduktion gehen und damit kühn in die bereits dichte Schar von Pkws mit 1000 cm³ Hubraum eindringen. Diese Schar der Tausender, zu der bekanntlich auch unser „Wartburg" und der polnische „Syrena" gehören, nimmt tatsächlich von Jahr zu Jahr größeren Umfang an. Zur Zeit dürfte die Tausender-Gruppe kaum kleiner sein als eine zweite, die sich im Gebiet der Mittelklassewagen (1000 ... 2000 cm³ Hubraum) gebildet hat, nämlich die Gruppe mit 1,5 l Triebwerken. Die Fahrzeuge jeder Gruppe, die sich durch die Hubraumgröße ermitteln läßt, stimmen jeweils weitgehend in Leistung und Preis überein, obwohl selbstverständlich die verschiedenen Werke entsprechend ihrer Tradition unterschiedliche konstruktive Lösungswege beschritten haben. Eines, was man abschließend besonders hervorheben muß, ist aber allen diesen Fahrzeugen, namentlich der Gruppe der Tausender, gemeinsam: Es ist die besondere Wirtschaftlichkeit. In kaum einer anderen Größenklasse ist eine so günstige Abstimmung von Fahrleistungen, Betriebs- und Unterhaltungskosten vorhanden.

„Jugend und Technik" hat deshalb an dieser Stelle einen „Treff der Tausender" vorbereitet, der auch interessante Vergleiche ermöglicht.



Vier Türen und der Lufteinlaß für den Heckmotor zeigen, daß mit dem „Škoda-1000" ein ernst zu nehmender Konkurrent in der Familie der Tausender auftaucht.



Die Heckansicht des neuen Škoda zeigt die große rückwärtige Panoramascheibe. Auch ohne Radkappen und sonstigem Chromzierat läßt die Nullserienausführung des neuen Wagens hochgespannte Erwartungen zu.



Der 1000er Opel, der den traditionellen Namen „Kadett" wieder aufleben ließ, beweist, daß auch diese westdeutsche Firma der Gruppe der Tausender große Bedeutung beimißt.

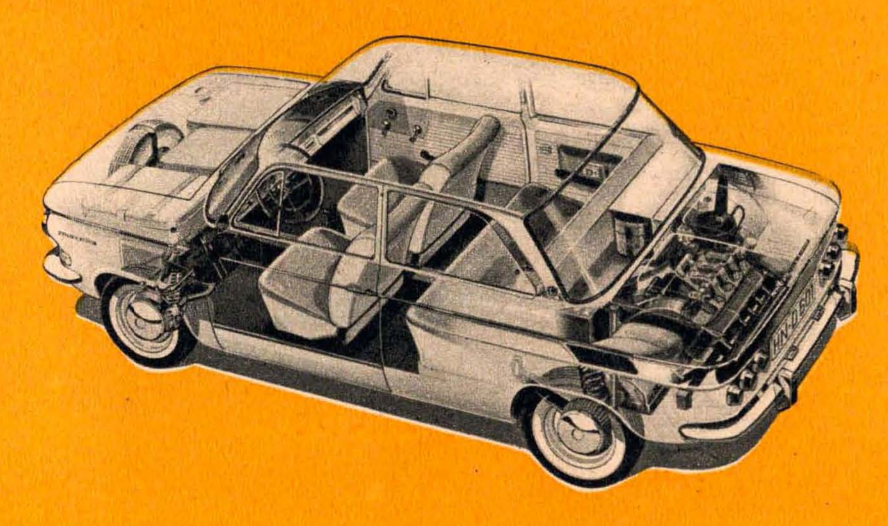
Neben dem „Rekord-Coupé" brachte Opel in jüngster Vergangenheit auch eine Coupéausführung des „Kadett" heraus. Ob der Wagen dadurch gefälliger geworden ist, mag dahingestellt bleiben. Auf jeden Fall weist er einen leistungsgestelgerten Motor von 48 PS auf und wird wohl dadurch seine Käufer finden





Ausgehend von der Grundkonzeption des „Prinz 4" brachte NSU vor einigen Monaten den „Prinz-1000" auf den Markt. Ein Wagen mit luftgekühltem Heckmotor, der in seiner Formgebung an die amerikanischen „Compact-Cars" angelehnt wurde und nicht versäumt, die Mode der Ovalscheinwerfer mitzumachen.

Die Röntgenansicht des „Prinz-1000" gibt einen guten Überblick, der allerdings beweist, daß hier wie bei vielen Heckmotor-Fahrzeugen der Kofferraum recht knapp weggekommen ist.





Möglichst viel Innenraum bei normalen äußeren Abmessungen zu bieten, haben sich die französischen Konstrukteure des Renault „R 8" zur Aufgabe gestellt Ansonsten bleibt dieser Wagen konstruktiv in der Linie von „Dauphin" – „Floride".

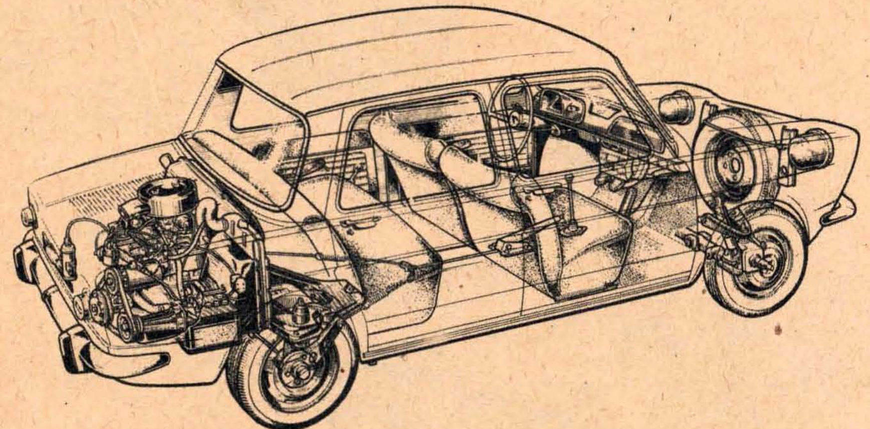


Wie das Foto beweist, kann der „R 8" auf Wunsch auch mit Getriebeautomatik geliefert werden. Ein echter Fortschritt, der bisher fast ausschließlich Wagen größeren Hubraums vorbehalten blieb.



Auch die französische Firma Simca stieß mit ihrem „Simca-1000“ zur Gruppe der 1-l-Fahrzeuge. Ein Wagen, der einmal mehr beweist, daß in dieser Gruppe technische Ausstattungen zum Standard gehören, die bei größeren Wagen durchaus noch nicht immer üblich sind.

Die Röntgenansicht des „Simca-1000“ gibt einen guten Einblick in das Fahrzeuginnere: Heckmotor, einzeln aufgehängte Räder, Mittelschaltknüppel und großer Innenraum sind typisch.



Der Blick unter die Motorhaube zeigt das Wartburg-Triebwerk. Von der Karosserie her dürfte allerdings beim „Syrena“ bald etwas Neues zu erwarten sein.

Zu einem Symbol der wirtschaftlichen Zusammenarbeit Volkspolens und der DDR wurde der „Syrena-102-S“. Der Wagen wird serienmäßig mit einem Wartburg-Motor ausgestattet, dessen Leistung allerdings auf 40 PS gedrosselt wurde.





Nicht nach jedermanns Geschmack dürfte vom Äußeren her der „Austin-Cooper“ sein. Die Fahrleistungen und Innenabmessungen des kleinen Wagens führten jedoch dazu, daß er auch von vielen Leuten gefahren wird, die sich sonst größeren Wagen zuwenden.

Die letzte Neuigkeit von General Motors ist der Vauxhall „Viva". ein 1000 cm^3 Viersitzer, mit dem der berüchtigte Konzern von Antwerpen aus in den europäischen Automobilmarkt hineinstößt.



Nach Angaben des Herstellers soll der „Viva" den größten Innenraum der 1-l-Klasse bieten. Allerdings hat dieses Fahrzeug nur zwei Türen und zwei Kurbelfenster aufzuweisen.





Aus England kommt der Ford „Anglia". Ein zweitüriges Fahrzeug, für das die im negativen Winkel stehende Heckscheibe besonders charakteristisch ist.

Dieses Bild zeigt den durch den Kardantunnel eingeschränkten Innenraum. Weiterhin sind zu erkennen: das schüsselförmig vertiefte Lenkrad, der Mittelschalthebel und die hinteren Ausstellfenster.

CHRISTIAN ROSSLER, WF BERLIN

GASALARM

FUR TRANSISTOREN

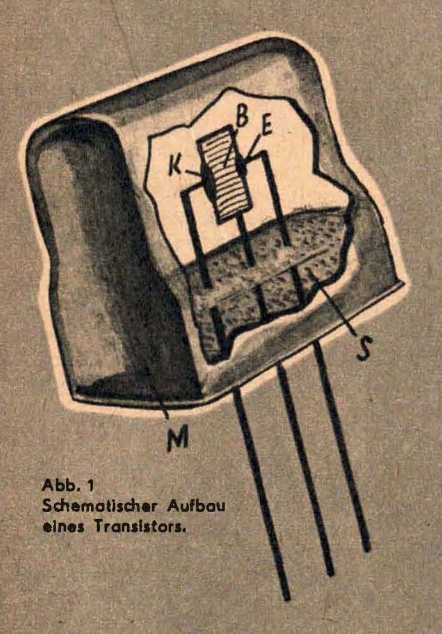


Abb. 1
Schematischer Aufbau eines Transistors.

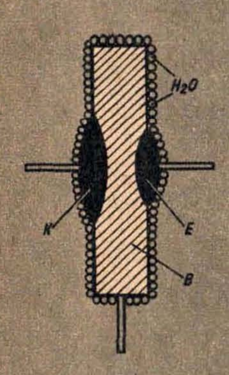


Abb. 2
Ein mit einer hauchdünnen Wasserhaut überzogenes Transistorelement.

Einer der häufigsten Mängel bei Transistoren, der ihre Lebensdauer erheblich verkürzt, ist die Undichtigkeit des Gehäuses. Im Isotopenlabor des Werkes für Fernsehelektronik ist eine Anlage entwickelt worden, mit der man diesen undichten Gesellen — und nicht nur aus dem Kreis der Halbleiter — auf die Spur kommt. Solche Anlagen gibt es auf der Welt nicht viel. Bekannt ist, daß man sie in den USA anwendet. In der DDR ist sie die erste ihrer Art. Um ihre Funktionsweise verständlich zu machen, sehen wir uns zunächst den Aufbau eines Transistors an *(Abb. 1)*.

Auf ein Germaniumplättchen (Basis B) sind beiderseits je eine Indiumpille (Kollektor K und Emitter E) auflegiert. Diese Verbindung ist auf die drei Durchführungsdrähte montiert, die in einem Sinterglaskörper (Sockel S) eingeschmolzen sind. Um den Transistor vor mechanischen Einflüssen und besonders vor dem in der normalen Luft vorhandenen Wasserdampf (Luftfeuchtigkeit) zu schützen, wird über das ganze System ein kleiner Metallkopf (M) gestülpt und mit dem Sockel (S) kalt verschweißt. Er wird aber im Gegensatz zur Elektronenröhre nicht luftleer gepumpt.

Es kommt oft vor, daß diese Verschweißungen nicht absolut dicht sind, und die Luftfeuchtigkeit so ungehindert in das Transistorgehäuse eindringen kann. Die Luftfeuchtigkeit führt zur Bildung einer geschlossenen hauchdünnen Wasserhaut auf der gesamten Oberfläche des Transistors *(Abb. 2)*. Im normalen Betrieb wird der durch den Transistor fließende Strom Ic von der Spannung zwischen Basis und Emitter bestimmt *(Abb. 3)*.

An der Oberfläche des Transistors fließt aber noch ein zweiter unerwünschter Strom Icw, der in erster Linie von der in das Transistorgehäuse eingedrungenen Luftfeuchtigkeit abhängig ist. Dieser Nebenschlußstrom kann so groß werden, daß kleine Stromänderungen von Ic in Icw vollkommen untergehen. Ein Transistor mit einem undichten Gehäuse wird nach einer bestimmten Zeit unbrauchbar und muß durch einen neuen ersetzt werden.

Geht man davon aus, daß durch Undichtigkeiten des Transistorgehäuses innerhalb von zehn Jahren von sieben Transistoren (normale Bestückung eines Rundfunkgerätes) einer nicht mehr zu verwenden ist, könnte man mit der Dichtigkeit der Transistoren zufrieden sein. Nach dieser Zeit wäre eine Reparatur des Gerätes durchaus vertretbar. In eine einzige elektronische Regelanlage sind jedoch nicht selten 7000 Transistoren eingebaut. Hier würden allein durch Undichtigkeiten bei der gleichen Ausfallquote innerhalb von zehn Jahren 1000 Reparaturen notwendig sein, d. h. etwa alle vier Tage wäre die Regelanlage nur wegen undichter Transistorengehäuse funktionsunfähig. Dieses Beispiel beweist die Notwendigkeit einer Dichtigkeitsprüfung bei Transistoren.

Entsprechend dem heutigen Stand der Technik wird ein Transistor als ausreichend dicht bezeichnet, wenn innerhalb von 60 Jahren nicht mehr als 1 ... 2 μg (millionstel Gramm) Wasserdampf in sein Gehäuse eindringen. Nun kann man aber bei einem technischen Prüfverfahren nicht so viele Jahre warten, sondern muß bereits nach wenigen Stunden über das Verhalten des entsprechenden Prüflings in den nächsten Jahrzehnten Auskunft geben können. Das bedeutet, ein Prüfverfahren zu entwickeln, mit dem ohne viel Mühe 10^{-12} g Wasser nachgewiesen werden können.

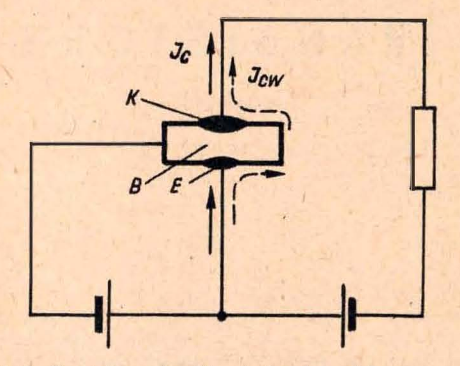


Abb. 3 Darstellung des Stromlaufes I_c und I_{cw}

Zum Nachweis kleinster Stoffmengen verwendet man meist radioaktive Nuklide. So lag auch bei diesem Problem der Gedanke nahe, radioaktiv markiertes Wasser – Wasser, dessen Moleküle zum Teil mit radioaktivem Wasserstoff ^{3}H aufgebaut sind – zu benutzen. Prinzipiell könnte man die Prüflinge einige Stunden in radioaktiv markiertes Wasser legen und anschließend das in die Prüflinge eingedrungene Wasser mit einem Strahlenmeßgerät messen. Dazu müßten aber die Gehäuse der Prüflinge geöffnet werden, weil die äußerst energiearme Strahlung des radioaktiven Wasserstoffes auch die dünnen Wandungen eines Transistorgehäuses nicht zu durchdringen vermag. Außerdem würden alle Prüflinge nach dem Aufenthalt in dem radioaktiven Wasser mit einer sehr fest haftenden Wasserhaut überzogen sein. Vor der weiteren Verwendung wäre erst ein kompliziertes Reinigungsverfahren nötig.

Nun braucht man ein Loch nicht unbedingt mit Wasser nachzuweisen. Ebensogut kann man ein Gas verwenden. Allerdings darf das Gas nicht wie das Wasser an der Oberfläche der Prüflinge gebunden werden, und die radioaktive Strahlung des Gases muß „hart" genug sein, um die Wandungen zu durchdringen. Beide Bedingungen erfüllt das radioaktive Isotop des Edelgases Krypton mit dem Atomgewicht 85 (^{85}Kr). Es ist relativ billig und hat eine ausreichend lange Halbwerts-

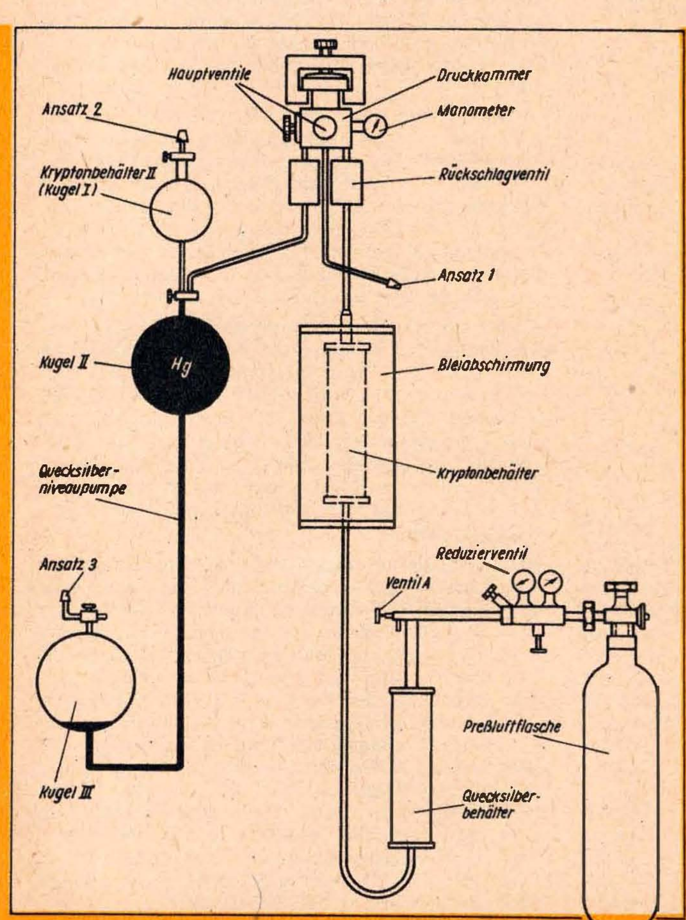
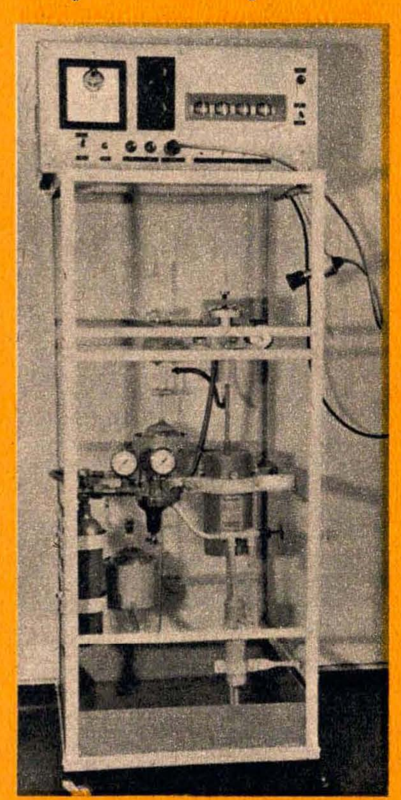


Abb. 4 Schematische und praktische Darstellung der ^{85}Kr-Druckanlage.



zeit. Jedes ^{85}Kr-Atom sendet beim radioaktiven Zerfall ein β-Teilchen aus. Außerdem werden von 0,7 Prozent aller ^{85}Kr-Atome „harte" Gammastrahlen ausgesandt.

Nach diesem Prinzip arbeitet die im WF mit einem minimalen Aufwand gebaute Anlage zur Dichtigkeitsprüfung kleiner abgeschlossener Körper wie sie uns *Abb. 4* zeigt.

Am Kopf der Anlage befindet sich die Druckkammer, in die drei Hauptventile zur Vermeidung unnötiger Dichtungsstellen direkt eingebaut sind. Die Druckkammer wird mit den Prüflingen bestückt und anschließend mit einer Vakuumpumpe über den Ansatz 1 evakuiert. Mittels Preßluft wird das Quecksilber aus dem Quecksilberbehälter in den Kryptonbehälter I gedrückt und dadurch das ^{85}Kr in die Druckkammer verdrängt und auf etwa 10 at komprimiert. Durch diesen hohen Druck strömt auch in die Prüflinge mit feinsten Undichtigkeiten in relativ kurzer Zeit (1 ... 10 Stunden) genügend ^{85}Kr ein, um es später mit einem Strahlenmeßgerät einwandfrei nachweisen zu können. Nach einer bestimmten Abdrückzeit läßt man die in dem Quecksilberbehälter befindliche Preßluft über das Ventil A entweichen. Das Quecksilber und auch das ^{85}Kr strömen wieder in ihre Behälter zurück. Das restliche ^{85}Kr zwischen den Prüflingen wird durch Senken des Quecksilbers der Quecksilber-Niveaupumpe in die Glaskugel II gesaugt und anschließend in die Kugel I gedrückt. (Das Senken des Quecksilbers geschieht durch Evakuieren der Kugel III.) Nun kann die Druckkammer belüftet und geöffnet werden.

Nach dem Abdrücken werden die Prüflinge einzeln mit einem Szintillationszähler untersucht *(Abb. 5)*. Die Energie jedes einzelnen Gammastrahles wird im Einkristall des Szintillationszählers in einen kleinen Lichtblitz umgewandelt. Der Lichtblitz wiederum löst aus der Fotokatode des Sekundärelektronenvervielfachers (SEV) mehrere Elektronen aus, die dann im SEV zu einem Spannungsimpuls von 0,001 ... 1 V verstärkt werden. Mit einem elektronischen Zähler werden die einzelnen Spannungsimpulse gezählt. Aus dem Zählergebnis (Spannungsimpulse pro Minute) kann die Menge des in den undichten Prüfling eingedrungenen ^{85}Kr bestimmt werden. Da weiterhin die Abdrückzeit und der Druck in der Druckkammer bekannt sind, läßt sich aus dem Zählergebnis auch die Größe der Undichtigkeit ableiten. Für größere Undichtigkeiten trifft diese Überlegung allerdings nicht mehr zu, weil in der Zeit, die zwischen dem Ende des Abdrückens und der Messung des Prüflings vergangen ist, ein nicht zu vernachlässigender Teil des ^{85}Kr den Prüfling wieder verlassen hat. Das kann unter Umständen so weit gehen, daß das gesamte ^{85}Kr den Prüfling bereits verlassen hat, ehe die Messung mit dem Szintillationszähler durchgeführt wurde. Alle Prüflinge ohne radioaktive Strahlung werden aber als dicht gewertet. Derart extrem große Undichtigkeiten treten selten auf. Außerdem genügen diese Exemplare bei der nachfolgenden elektrischen Messung meist nicht den Anforderungen.

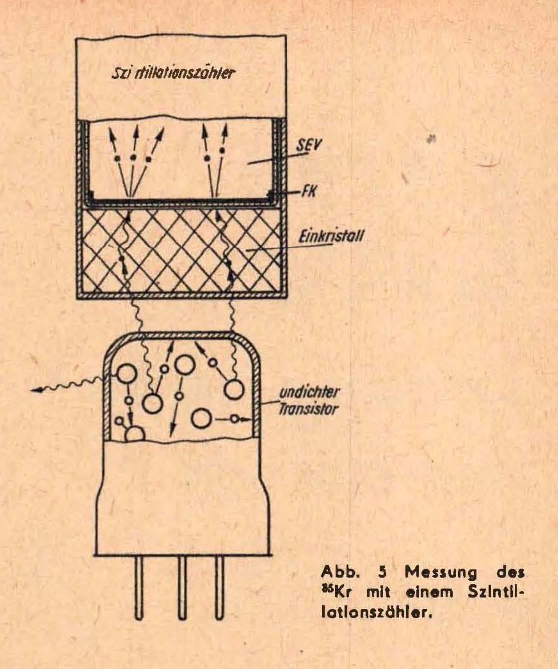


Abb. 5 Messung des ^{85}Kr mit einem Szintillationszähler.

SEV – Sekundärelektronenvervielfacher
FK – Fotokatode des SEV
Lichtstrahlen
Gammastrahlen
Elektronen aus FK
β-Teilchen aus dem ^{85}Kr-Atomkern
^{85}Kr-Atom

Mit diesem Verfahren können noch Undichtigkeiten bestimmt werden, durch die in einem Zeitraum von 49 000 Jahren bei einer Druckdifferenz von 1 at nicht mehr als 1 cm³ Luft strömt.

In unserem Werk wurden einige tausend Transistoren, Halbleiterdioden und -gleichrichter, Metall-Karamik- bzw. Metall-Glas-Verbindungen von Elektronenröhren, gasdichte Akkus usw. nach dieser Methode geprüft. Aus den Ergebnissen konnten wichtige Erkenntnisse für die weitere Entwicklung der Verschlußtechnologie gewonnen werden.

Es ist geplant, in den Fertigungsabteilungen der Halbleiterbauelemente herstellenden Werke sämtliche Bauelemente vor dem Verlassen des Betriebes nach diesem Verfahren zu überprüfen. Seine Einfachheit und Wirksamkeit wird zur Zeit von keinem anderen Verfahren übertroffen, so daß man ihm ohne weiteres das Prädikat „Weltstand" zuerkennen kann. Seine Anwendung ist weniger auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik notwendig, als vielmehr in der industriellen Elektronik, in der elektronischen Rechentechnik beispielsweise. Denn da wiegt jeder Fehler besonders schwer.

REINER WEIDLICH

EKO

zwischen heute und morgen

In den Julitagen des Jahres 1950 faßten die Delegierten des III. Parteitages der SED den denkwürdigen Beschluß über den Bau des modernen Eisenhüttenkombinates Ost. Von Frankfurt aus die Oder aufwärts bis in die Nähe des kleinen Städtchens Fürstenberg (Oder) mußte man damals fahren, um den künftigen Bauplatz für den Industriegiganten zu erreichen. Das einzige, was es zu diesem Zeitpunkt dort reichlich gab, waren märkischer Sand, Krüppelkiefern und tückische Minen aus dem zweiten Weltkrieg.

Heute erheben sich auf einem Dutzend Quadratkilometern die mächtigen Anlagen dieses Eisenhüttenkombinates, aus denen die charakteristischen Formen der Hochöfen und Winderhitzer, der Kühltürme des Gichtgaskraftwerkes und der beiden schlanken Schornsteine der Erzsinteranlage herausragen. Heute produziert das Kombinat dreiviertel des Roheisens der Republik.

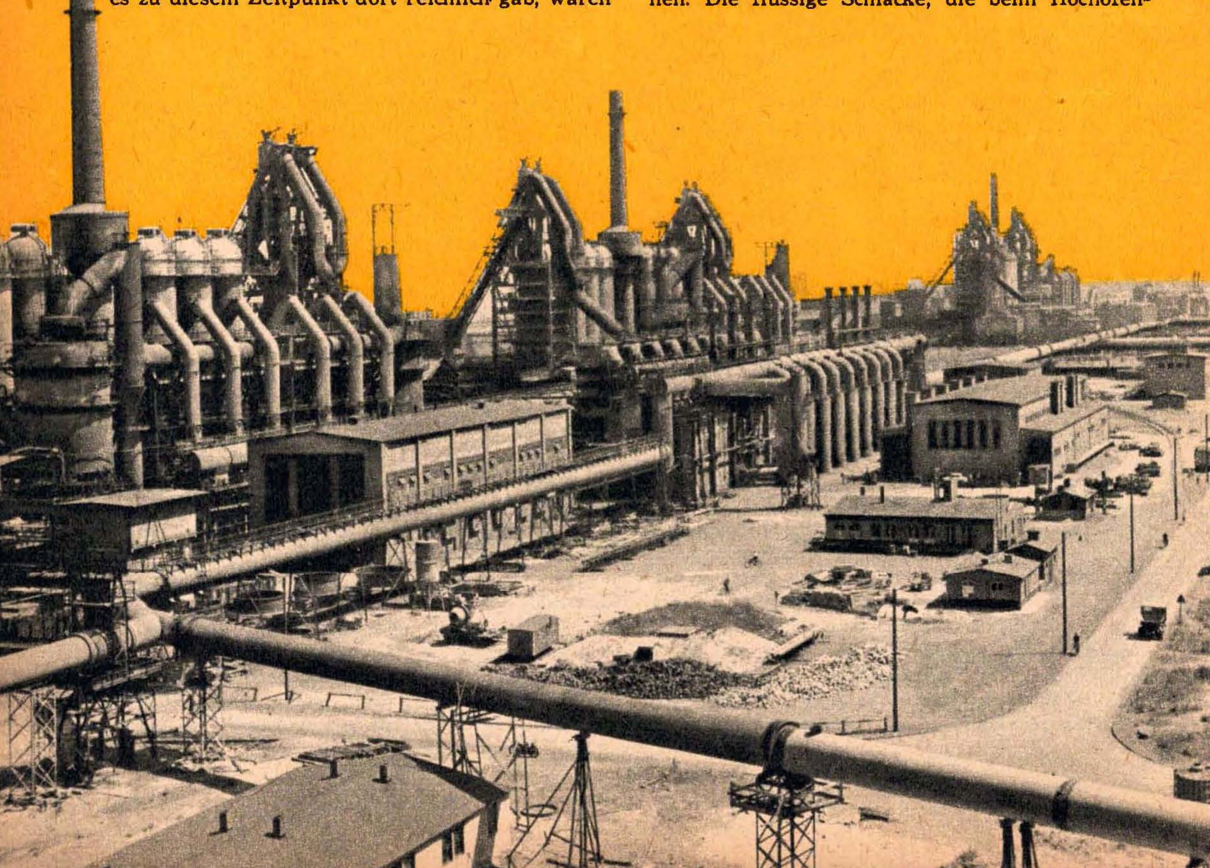
Das EKO ist auf die Zufuhr aller für die Roheisenerzeugung notwendigen Rohstoffe angewiesen. Dem kommt seine Lage an der Oder-Neiße-Friedensgrenze sehr entgegen. Eingesetzt werden in der Hauptsache Erze aus Kriwoi-Rog (Ukraine) sowie Manganerze aus Rumänien, der ČSSR und Bulgarien.

Den metallurgischen Koks liefern die VR Polen, die ČSSR und die Sowjetunion. Der Kalkstein als Flußmittel kommt auf dem Oder-Spree-Kanal in Lastkähnen aus dem vor den Toren Berlins gelegenen Rüdersdorf.

Verfolgen wir den Weg dieser Rohstoffe. In der Erzvorbereitung werden die Erze auf eine bestimmte Größe gebrochen und in drei Fraktionen (Korngrößen) geschieden.

Das Groberz gelangt direkt zu den Hochöfen. Das Feinerz dagegen ist für die Verhüttung noch nicht geeignet, der Ofen bekäme davon leicht eine „Verstopfung". Es wird mit Feinkoks und gemahlenem Kalkstein auf langsamlaufenden Sinterbändern mit einer Saugzugeinrichtung entzündet und zu Klumpen „zusammengebacken" — gesintert.

Alle vier Stunden fließt das Roheisen aus dem Hochofen in etwa 80 t fassende, U-förmige Pfannen. Die flüssige Schlacke, die beim Hochofen-



prozeß in großer Menge anfällt — ein wichtiger Rohstoff für Hochofenzement — fließt stündlich in kleinere Schlackenkübel, die ebenso wie die Roheisenpfannen auf Fahrgestelle für den Schienentransport montiert sind.

Das flüssige Roheisen wird auf mächtigen Masselgießmaschinen mit langsamlaufenden, endlosen Kokillenbändern zu Eisenbarren (Masseln) vergossen und in die Stahlwerke unserer Republik versandt.

Ein weiteres Produkt des Hochofenprozesses ist das Gichtgas, das für Heizzwecke im Werk und im Hüttenzementwerk verwendet wird. Der überwiegende Teil allerdings dient zur Erzeugung von Elektroenergie im Kraftwerk. Davon wird der gesamte Bedarf des EKO gedeckt und außerdem rund ein Drittel in das öffentliche Elektroenergienetz geleitet. Das Einsatzmaterial wird also restlos verwertet. Dennoch ist das EKO kein Kombinat im eigentlichen Sinne.

Auf dem VI. Parteitag der SED wurde beschlossen, das EKO zu einem Kombinat mit vollem metallurgischen Zyklus auszubauen und dabei die modernste Technik einzusetzen, um den schnellsteigenden Bedarf unseres Maschinenbaus an Flachstahlsortimenten decken zu können. Für die Produktion von Chemie-, Elektro- und elektronischen Ausrüstungen, von feinmechanischen und hochqualitativen Konsumgütern wie Autos usw. werden große Mengen an kaltgewalzten Feinblechen, Rohren, Draht und dergleichen, also Erzeugnisse der II. Verarbeitungsstufe des Walzstahls benötigt. Wie die Projekte für den Ausbau aussehen werden, ist noch nicht bekannt. Das Bild, das wir uns vom künftigen EKO machen wollen, ist zunächst eine Vision, die ihren Wirklichkeitsgehalt aus den Kenntnissen der neuesten metallurgischen Technik zieht. *(Abb. 2).*

Besuch in der Zukunft

In regelmäßigen Abständen kommen die gefüllten Roheisenpfannen vom Hochofen auf dem Schienenstrang angerollt. Die breiten Anlagen der Masselgießmaschine haben einem voluminösen Roheisenmischer Platz gemacht, der den Inhalt der Roheisenpfannen in sich aufnimmt *(Abb. 3).* Der Mischer ist ein zylindrischer Behälter, der mit Schamotte- und Isoliersteinen ausgemauert ist. An den Zylinderböden und am Ausguß arbeiten mit Gichtgas betriebene Brenner, die Temperaturschwankungen ausgleichen können.

Der Roheisenmischer ist Vorratsbehälter und Mischgefäß in einer Gestalt und kann bis zu 2000 t in sich aufnehmen. Die Abstiche an den Hochöfen erbringen Roheisen, das eine unterschiedliche Zusammensetzung und Temperaturhöhe aufweist. Im Mischer werden diese Unterschiede, die sich bei der Verarbeitung zu Stahl störend bemerkbar machen, weitgehend ausgeglichen. Gleichzeitig wird der qualitätsmindernde Schwefelgehalt des Roheisens durch Zusätze — Mangan — gesenkt. Fordert das Stahlwerk Roheisen an, kippen elektische Antriebe den drehbar gelagerten Mischer um seine Achse und das Roheisen fließt in die darunterstehende Pfanne. Von da geht die Kranfahrt zum Stahlwerk.

Sauerstoff bringt viele Vorteile

Im EKO ist für die Stahlherstellung weder das SM- (nach dem wir zur Zeit noch 75 Prozent des

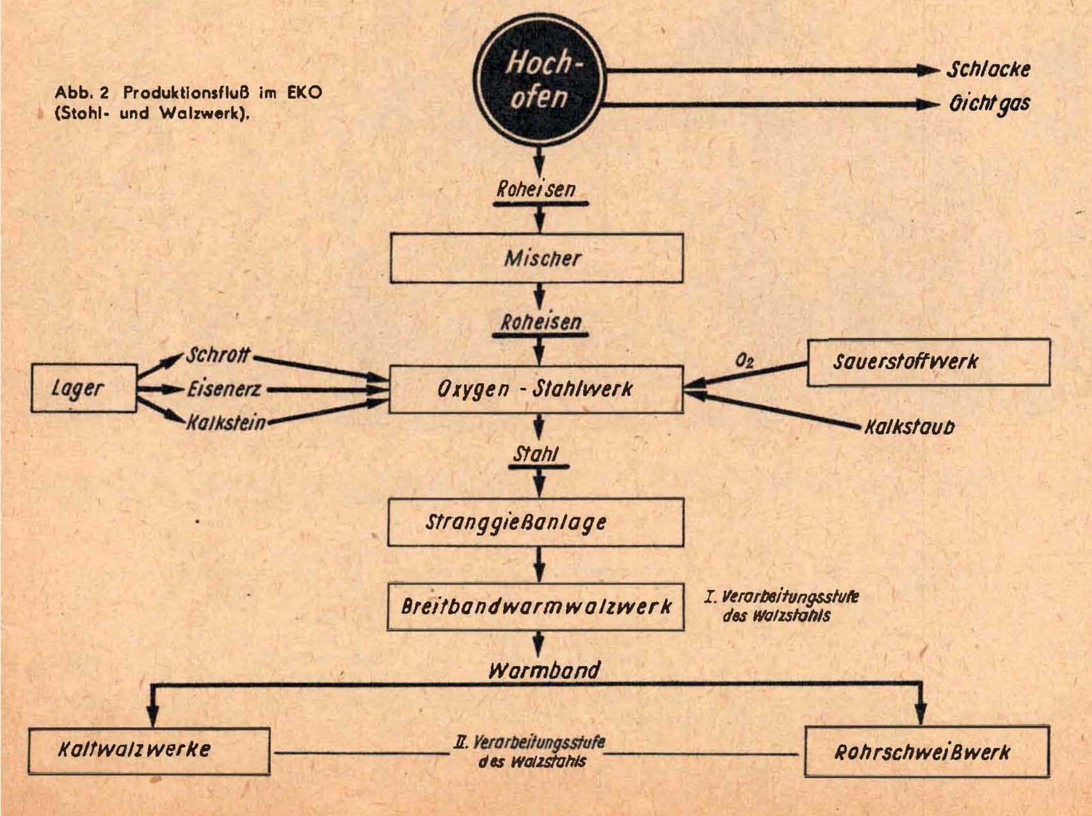


Abb. 2 Produktionsfluß im EKO (Stahl- und Walzwerk).

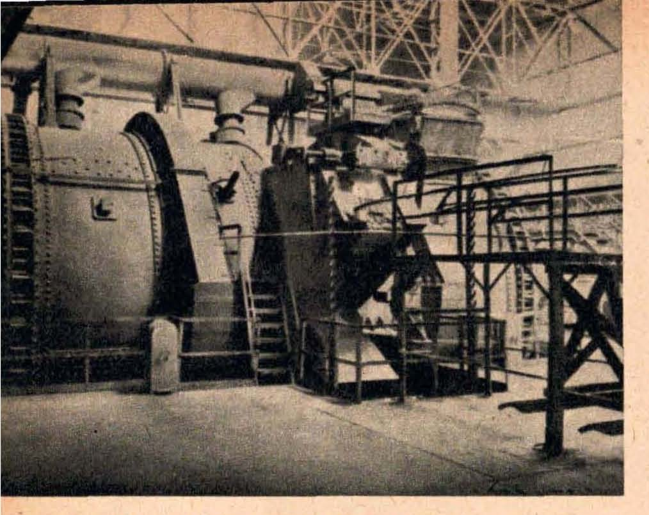


Abb. 3 Mischer für 1000 t Roheisen

Abb. 4 Der LD-Konverter in Betrieb

Stahls herstellen) noch das Thomasverfahren vorgesehen. Geplant ist die Aufstellung von Sauerstoff-Aufblas-Konvertern, die nach dem LD-Prinzip (Linz-Donawitz = Ort ihrer Entwicklung) arbeiten und die die Vorteile des SM-Ofens und des Thomas-Konverters in sich vereinigen, ohne deren Nachteile zu übernehmen. Die Investitions- und Verarbeitungskosten liegen nach Berechnungen aus der UdSSR um 30 ... 40 Prozent niedriger als beim SM-Verfahren, die Arbeitsproduktivität aber ist um etwa 30 Prozent höher.

Für dieses Verfahren wird Sauerstoff mit einer Reinheit von mindestens 98 Prozent benötigt. Es ist aber nicht möglich, den Sauerstoff bei den bodenblasenden Konvertern — Thomas- und Bessemerkonverter — an Stelle von Luft einzusetzen. Die Temperaturen von 2000 ... 3000 °C, die sich dabei entwickeln, würden auch das beste feuerfeste Futter in kürzester Zeit zerstören. Deshalb wird der Sauerstoff durch eine Lanze von oben auf das Metallbad geblasen.

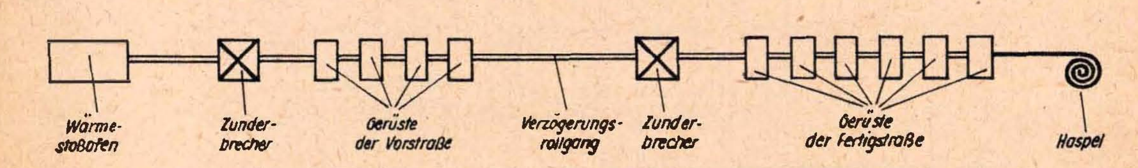


Abb. 5. Anordnung der Walzgerüste der Breitbandstraße

Wir stehen vor einem der bauchigen Konverter im Oxygenstahlwerk, der 100 und mehr Tonnen in sich aufzunehmen vermag. In der Form erinnert er entfernt an einen Thomas- oder Bessemerkonverter, nur daß der Hut — das Oberteil des Reaktionsgefäßes — symmetrisch ist und der Boden keine Öffnungen besitzt *(Abb. 4)*.

Die emsig bimmelnden Kranbahnen sind gerade dabei, den Konverter zu „beschicken". Dem flüssigen Roheisen werden Kalk und Flußmittel, z. B. Bauxit, beigegeben, um die unerwünschten Eisenbegleiter Phosphor, Schwefel usw. abzubinden. Als Kühlmittel rutschen Eisenerz und Schrott in den Schlund des Gefäßes, sie sollen den bei den Oxydationsprozessen entstehenden Wärmeüberschuß abfangen.

Der Blasprozeß kann beginnen! Der Abzug zum Abfangen des rotbraunen Rauches, der beim Sauerstoffblasen entsteht, schwenkt über den Konverter und von oben senkt sich langsam die Sauerstofflanze — ein wassergekühltes Rohr — in seine Öffnung. Mit etwa 16 ... 18 at Überdruck prallt der Sauerstoffstrahl aus größerer Entfernung auf die Badoberfläche. Die Reaktion setzt ein. Nach einigen Minuten senkt sich die Lanze noch weiter auf die Badoberfläche herab. Der Sauerstoffstrahl bringt jetzt zur besseren Überführung des Phosphors in die Schlacke Kalkstaub mit. Nach 20 Minuten wird die Sauerstoffzufuhr gedrosselt und dann ganz gesperrt. Der Stahl kann „abgestochen" werden; der Konverter wird gekippt, und funkensprühend ergießt sich der Stahl in die Stopfenpfanne.

Die übliche Methode der Weiterverarbeitung des flüssigen Stahls zu Blöcken ist der Kokillenguß. Im EKO wird diese, mit viel Staub und harter körperlicher Arbeit unter Hitzeeinwirkung verbundene Methode nicht angewendet.

Hier heißt die nächste Etappe auf dem Wege zum Walzwerk Stranggießanlage (siehe dazu Heft 12/63).

Um die Stahlmengen kontinuierlich verarbeiten zu können, werden neun Kokillen in drei Gruppen arbeiten.

Über zwei Stufen

Die Stufen der Roheisenerzeugung und der Stahlherstellung tragen im wesentlichen metallurgische Züge. Mit der Verarbeitung des Blockstahls tritt die maschinentechnische Behandlung in den Vordergrund:

In der I. Verarbeitungsstufe
: Warmwalzen des Blockstahls zu breiten Blechbändern;

in der II. Verarbeitungsstufe
: Kaltwalzen der warmgewalzten Blechbänder zu Kaltband für die Umformung zu Hohlteilen aller Art, Behältern, Gehäusen, Karosserie- und Apparateteilen usw. Rohrproduktion durch Elektroschweißen.

Die geplanten Verfahren sind die gegenwärtig produktivsten Methoden der Walzstahlverarbeitung und in dieser Form bei uns noch nicht gebräuchlich. Das Breitbandverfahren z. B. hat sich erst in den vergangenen 20 Jahren gegenüber dem bisher üblichen Blechwalzen in der Welt soweit durchgesetzt, daß man für die Zukunft von dem beherrschenden Verfahren der Walzwerktechnik sprechen kann.

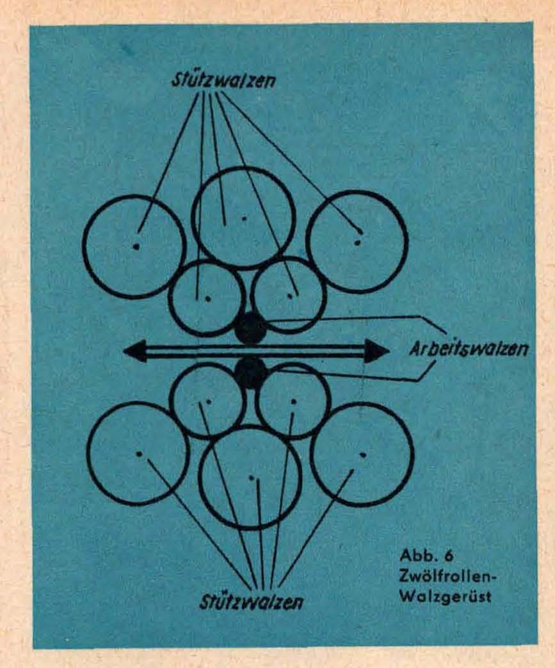


Abb. 6 Zwölfrollen-Walzgerüst

Der erste Eindruck beim Betreten des Gebäudes des Breitbandwarmwalzwerkes *(Abb. 5)*: Die fast 200 m lange Walzwerkhalle ist menschenleer. Nur in der vollverglasten Steuerbühne an der Seite der Walzstraßen sitzen einige Arbeiter und Techniker an Geräten und kontrollieren aufmerksam die einzelnen Phasen des Walzvorganges. Die Vorbrammen aus den Wärmeöfen rutschen auf einen Rollgang, fahren an den Zunderbrecher heran und werden mit Druckwasser (bis 100 at) von dem gelockerten Zunder, der sich bei der Erwärmung im Stoßofen gebildet hat, befreit. Dann gleitet das Metall von einem Walzgerüst zum anderen. Schnell wird es breiter, dünner und länger. Die Bandbreiten erreichen 2500 mm (Breitband ab 600 mm).

Durch das letzte Gerüst jagt das Blechband mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s. Die Haspeln wickeln es in Sekundenschnelle zu einem Bund auf, über Kipptische und Kranbahnen geht es ab in die Beizanlage zur Oberflächenbehandlung und von da aus in die Kaltwalzwerke oder ins Rohrschweißwerk.

Im Kaltwalzwerk wird es bei Raumtemperatur zu Feinblech unter 1,3 mm Dicke gewalzt. Ein Warmwalzen auf so geringe Dicken ist nicht möglich, da das Walzgut zu schnell abkühlen würde. Der Reibungs- und Formänderungswiderstand beim Kaltwalzen ist naturgemäß groß. Je dünner das Blech werden soll, desto kleiner werden die Querschnitte der Arbeitswalzen, um die Berührungsfläche möglichst klein zu halten. Dafür werden um die Arbeitswalzen Stützwalzen angebracht, die den nötigen Druck erzeugen *(Abb. 6)*. Die beim Kaltwalzen auftretende Verfestigung des Materials wird durch Zwischenglühen (Rekristallisierung) beseitigt.

Ja — und damit haben wir unseren Besuch in der nahen Zukunft beendet. Wenn sie Gegenwart geworden ist, werden wir ihn wiederholen.

Links: Schichtwechsel in der E-Lok-Werkstatt. Das Jugendkollektiv hat Feierabend.

Rechts: Zwei 43-t-E-Loks, die zu einer Koppellok zusammengeschlossen wurden, leisten das gleiche wie eine 75-t-E-Lok.

Darunter: Meister Konrad Meinck lehrte das Jugendkollektiv laufen.

So sicher wie Christa Richter mit ihrem Hallenkran die schweren Aggregate dirigiert und transportiert, leitet sie schon seit drei Jahren die Gewerkschaftsgruppe der Jugendschicht.



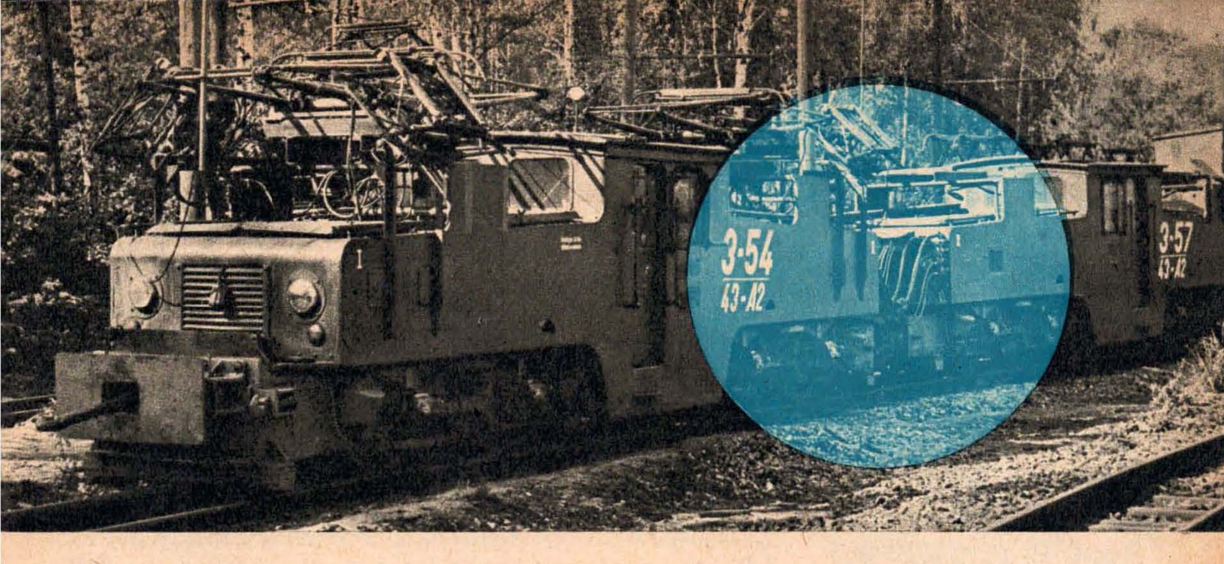
Gekoppelt sind sie stärker

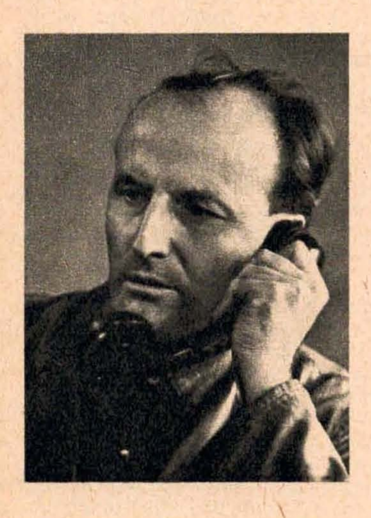
VON KLAUS MIHATSCH

Zwischen Senftenberg und Hoyerswerda liegt das Städtchen Laubusch mit dem Braunkohlenwerk „John Schehr", das Ende des ersten Weltkrieges erschlossen wurde. Es ist eine Grube, wie es viele hier im Kohlenpott gibt: weitausladende Förderbrücken, hohe Abraumhalden und über die weitverzweigten Gleisanlagen donnernde Elektrozüge. Ein eingespielter Rhythmus, jahrelang erprobt, funktionierend wie ein Uhrwerk. Gestört wird dieser Rhythmus nur, wenn eine E-Lok aus den Schienen springt, die Förderbrücke Mucken hat oder das Aggregat einer E-Lok versagt. Dann beginnt die Arbeit der Leute aus den E-Werkstätten. Und diese Arbeit ist sehr verantwortungsvoll, sie verlangt Überlegung und Können — und sie muß schnell gehen. Von einer Brigade dieser Leute aus den E-Werkstätten wollen wir erzählen, genauer gesagt, von der Jugendschicht der E-Lok-Werkstatt, die am 29. Juni 1963 mit dem Titel „Hervorragendes Jugendkollektiv der DDR" geehrt wurde.

„Jugendfreund" Konrad Meinck

Anfangen müssen wir da allerdings mit einem „Alten". Alt ist hier sehr relativ, denn Meister Konrad Meinck ist erst 43 — aber unter Neunzehn-





bis Sechsundzwanzigjährigen ist das schon ein respektables Alter. Meister Meinck war einer von den wenigen, die von Anfang an sagten: „Gebt der Jugend mehr Verantwortung, dann wird sie schon zeigen, was sie kann." Im Werk ist er seit fast dreißig Jahren. Es ist verständlich, daß er es wie seine Westentasche kennt. Und seine Erfahrungen, sein Können und sein Fleiß ließen ihn zu einem der besten Meister werden. Viermal wurde er Aktivist, und zweimal wurde er als bester Meister der VVB ausgezeichnet. Eine hohe Ehrung wurde ihm mit der Verleihung der Verdienstmedaille der DDR zuteil. Der ruhige, väterliche Genosse Meinck ist beliebt und geachtet. Die Jugend hat in ihm den besten Fürsprecher, den man sich denken kann.

1957 wurde in der E-Lok-Werkstatt des BKW „John Schehr" eine Jugendbrigade gebildet. Der gute Wille war bei den meisten Jugendlichen vorhanden, aber es wollte nicht recht vorwärts gehen, obwohl Meister Meinck ihnen mit Rat und Tat zur Seite stand. Ungünstig wirkte sich für die Entwicklung dieser jungen Brigade vor allem die Zersplitterung durch den Schichtbetrieb aus. Im Januar 1962 wurde deshalb der Entschluß gefaßt, die Jugendlichen, die als Schlosser und Elektriker arbeiteten und verschiedenen Brigaden angehörten, zu einer Jugendschicht zusammenzuschließen. Wenn auch einige der älteren Kollegen lächelten, so waren die Mädchen und Jungen doch optimistisch und meinten: „Mit Hilfe unseres Meisters werden wir es schon schaffen. Wir werden euch zeigen, was wir können!"

Der Entschluß trug seine Früchte. Und wieder war es Konrad Meinck, der den Jungen und Mädchen half und die Leitung des Kollektivs übernahm. Und heute, wo man sieht, was die Jugendlichen alles geleistet haben, kann man sie nur beglückwünschen.

Schritt für Schritt

Jede Stunde, die eine E-Lok länger als nötig in der Werkstatt steht, geht dem Kohletransport verloren. Sehr energisch gingen die Jugendfreunde den Ausfallzeiten bei der mechanischen und elektrischen Instandsetzung der Aggregate zu Leibe. Sie machten Verbesserungsvorschläge, veränderten die Arbeitsorganisation und konnten schließlich den Ausfall der E-Loks um 6,74 auf 5,48 Prozent senken.

„Meine Hand für mein Produkt", auch dieses Prinzip fand Eingang in die Arbeit der Jugendschicht. „Für alle von uns reparierten Aggregate und auswechselbaren Teile am Oberteil der E-Loks übernehmen wir nach jedem Radsatzwechsel drei Monate, nach jeder Grundreparatur zwölf Monate Garantie", legten sie fest. Für das Jahr 1962 waren 32 Radsatzwechsel vorgesehen, aber 39 wurden vom Kollektiv durchgeführt.

Die Lok wurde zum Symbol

Und noch ein Beispiel ihrer guten Arbeit sei erwähnt: Um den Mangel an 75-t-E-Loks in ihrem Werk zu überwinden, übernahmen sie das Zusammenkoppeln von zwei 43-t-E-Loks zu einer Einheit als Jugendobjekt, an dem auch die älteren Kollegen der anderen Schicht tatkräftig mitarbeiteten. Es wurde im wahrsten Sinne des Wortes eine Koppellok. So, wie sich das Kollektiv durch die Zusammenarbeit mit den älteren Kolle-



Marletta Trixa (links) und Brunhilde Lehmann sind zwei der Elektromonteure der Jugendschicht. Hier auf der Koppellok bei der Prüfung auf Kurzschluß.

gen festigte, hat sich auch die im Mai 1963 dem Betrieb übergebene Koppellok bestens bewährt, bringt die gleiche Leistung wie eine 75-t-E-Lok und braucht jeweils nur von einem Fahrerstand aus bedient zu werden.

Der Platz reicht nicht aus, über all das zu schreiben, was sie noch anpackten und verbesserten. Zielstrebig und konsequent gingen sie an die Verwirklichung ihrer Pläne, was sie sich vornahmen, schafften sie auch – und sie waren den anderen Schichten immer um eine Nasenlänge voraus.

Die politische „Grundschule"

Man fragt sich unwillkürlich, wie eine solche Wandlung im Leben der Jugendbrigade möglich war. Lothar Laube, der 2. FDJ-Sekretär des Betriebes, gehörte bis Mitte 1963 auch zur Jugendschicht. Er gab die Antwort: „Der ‚Zirkel junger Sozialisten', in vielen Betrieben als notwendiges Übel betrachtet und auch so behandelt, wurde für uns zur politischen Grundschule, ohne die man einfach nicht zu einem guten Kollektiv zusammenwachsen kann. In unserem Zirkel, den Genosse Meinck leitet, wird über brennend aktuelle politische Fragen und Probleme gesprochen und auch sehr oft leidenschaftlich diskutiert. Es gab auch Schwierigkeiten. Einige Jugendliche hatten noch nicht die richtige Einstellung zu vielen Problemen unserer Arbeit. Das resultierte daraus, daß sie die politischen Zusammenhänge und ökonomischen Gesetze beim Aufbau des Sozialismus noch nicht verstanden hatten."

Meister Meinck ergänzte: „Das gehört schon der Vergangenheit an, heute sind wir in puncto Tagesfragen auf dem laufenden. Ohne die Zirkelarbeit, an der immer alle teilnahmen, wären wir jedoch nie ein so starkes Kollektiv geworden."

Das Jugendkollektiv nahm seine Zusammenkünfte auch zum Anlaß, sich über neue Bücher zu unterhalten. Die Jugendfreunde wollen unsere sozialistische Gegenwartsliteratur kennenlernen, gibt sie ihnen doch auf viele Fragen Antwort. Wieviel sie dabei doch gelernt haben, bewiesen sie bei ihren Prüfungen für das Abzeichen „Für gutes Wissen". Sieben von ihnen erhielten es in Bronze, vier sogar in Silber.

Die Besten kamen zur Partei

Welchen Einfluß diese politische Schule auf das Jugendkollektiv hat, zeigt sich auch noch in einer anderen Tatsache. Fünf der Besten kamen zum Parteisekretär: „Wir wollen Mitglieder der SED werden!" Jetzt sind sie Kandidaten und werden beweisen, daß sie würdig sind, in die Reihen der Partei aufgenommen zu werden.

„Sie verstanden, daß man immer lernen muß, wenn man seine Arbeit vorbildlich machen will. Die Technik entwickelt sich weiter, und der Arbeiter muß sie beherrschen können", erklärte Brigadier Heinz Schneider und fuhr fort: „Die Betriebsakademie gab ihnen alle Möglichkeiten zum Lernen, die sie auch nutzten. Fünf von ihnen qualifizierten sich zum E-Lok-Fahrer, und Jürgen Vetter erlernte als zweiten Beruf Elektriker. Aber das ist noch nicht alles. Günter Hubmann, Lothar Laube, Günter Wagner und Manfred Zupp bereiten sich auf die Meisterprüfung und Kollege Oertel auf das Fachschulstudium vor."

Bewährung in Eis und Schnee

Eine harte Bewährungsprobe für unseren jungen Staat und seine Bürger wurde der eisige Winter von 1962/63. Die Braunkohlenkumpel standen in der vordersten Frontlinie dieser Winterschlacht. In diesen schweren Tagen mußte auch unser Jugendkollektiv beweisen, ob es wirklich schon ein Kollektiv war, ob es bestehen würde.

Die Kumpel fuhren Höchstleistungen: 53 000 t Braunkohle täglich, und das bei klirrendem Frost. Die Jungen in der E-Lok-Werkstatt waren auf ihrem Posten. In kürzester Zeit reparierten sie die durch den starken Frost ausgefallenen E-Loks. 397 Stunden zusätzliche Arbeitszeit kamen so zusammen. Nach dem Aufruf, die Kohleförderung auch über die Sonn- und Feiertage nicht zu unterbrechen, stellten sie sich sofort zur Verfügung. Um ihren älteren Kollegen die Möglichkeit zu geben, am Weihnachtsabend bei ihren Familien zu sein, übernahmen sie deren Schichten. Sie bewiesen, daß sie würdig sind, „Hervorragendes Jugendkollektiv der DDR" genannt zu werden.

„Und was die Zusammenarbeit mit den älteren Kollegen in der E-Lok-Werkstatt betrifft, ist das heute auch schon viel besser als damals", erzählte Christa Richter. „Seitdem unsere Jugendschicht ausgezeichnet wurde, haben wir es im innerbetrieblichen Wettbewerb auch nicht mehr so leicht. Wir müssen uns ganz schön anstrengen, denn die älteren Kollegen leisten manche Sonderschicht, um Punkte zu bekommen."

Heute stehen die Jugendfreunde der E-Lok-Werkstatt längst auf eigenen Füßen. Meister Konrad Meinck wurde Bereichsleiter der E-Werkstätten. Aber auch jetzt noch kommen die Jugendlichen zu ihm, wenn sie etwas auf dem Herzen haben, und keiner verläßt ihn, ohne einen guten Rat bekommen zu haben. Das Jugendkollektiv im BKW „John Schehr" hat alle Zweifler belehrt und damit die These bestätigt, die Walter Ulbricht auf dem VI. Parteitag vertrat: „Wenn die Alten und die Jungen gemeinsam an die Lösung der Aufgaben gehen, erzielen sie die größten Erfolge."



BOR – was ist das für ein Element?

ING. B. IANCONESU, VR RUMÄNIEN

„Wie gehen Ihre Geschäfte, Herr Coleman?"

„Wir können nicht klagen. Unser Bergwerk ist wohl unerschöpflich. Die Nachfrage nach Bor steigt von Jahr zu Jahr.

Wir beabsichtigen, den Betrieb zu erweitern und haben alle Voraussetzungen dafür, daß sich unser Einkommen in einem Jahr verdreifacht..."

In der Tat, die Geschäfte des Kapitalisten gingen gut. Aber um welchen Preis?

In den Bergen der Sierra Newada im Westen der Vereinigten Staaten, in der unendlichen Wüste dieses Gebietes, konnte man ausgangs des vergangenen Jahrhunderts Konvois aus zwei Fuhrwerken und einem Kesselwagen, die von zwanzig vorgespannten Maultieren gezogen wurden, sehen. Der Konvoi transportierte Borerz über 250 Kilometer bis zur nächsten Eisenbahnstation. Zehn Tage — so lange dauerte der Marsch — trotzten Menschen und Tiere der heißen Sonne, dem Durst und den Krankheiten. Jedes der beiden Fuhrwerke, die fast fünf Meter lang waren, faßte eine Ladung von 15...20 Tonnen Borerz. Das dritte Gefährt, der Kesselwagen, enthielt das notwendige Wasser für die gefährliche Reise, die sich während des ganzen Jahres regelmäßig wiederholte. Millionen Tonnen Borerz wurden so transportiert, und zwar um den Preis der unvorstellbaren Leiden der Menschen, von denen nicht wenige ihr Leben verloren. Seit jener Zeit trägt dieses Gebiet den Namen „Tal des Todes".

☆

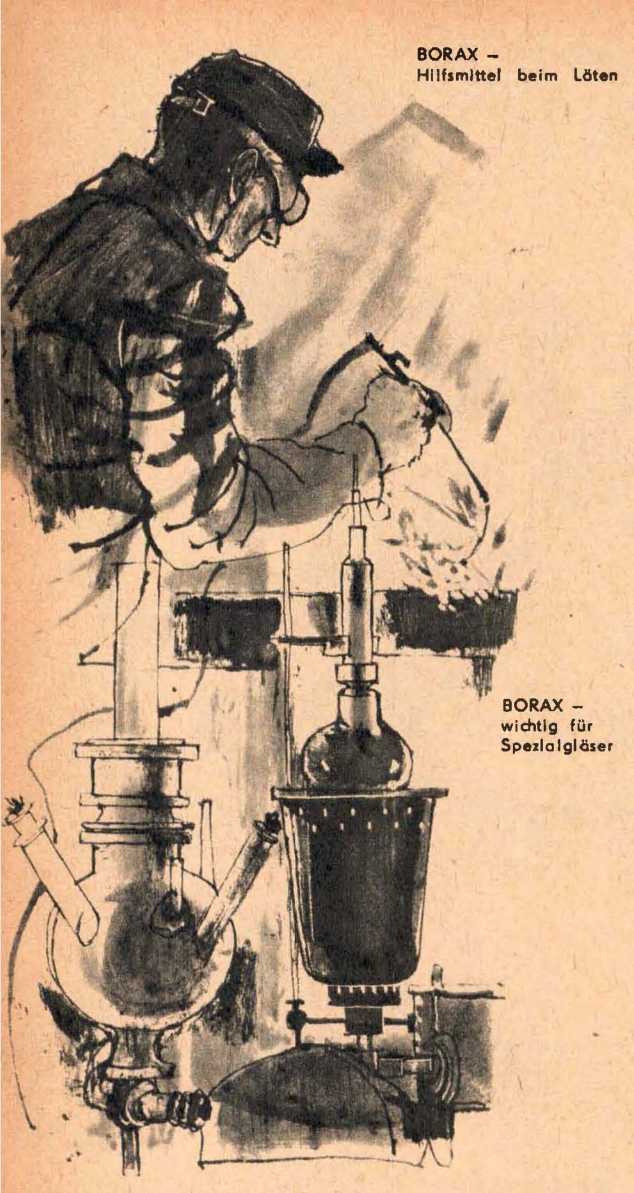
Wo gibt es Bor?

Bald jedoch hatte man bedeutende Borerzvorkommen in mehreren Teilen der Welt, zum Beispiel in der Türkei, in Argentinien, in Chile, in Peru, in Tibet, in Toskana (Italien), in Deutschland, in Indien und in China entdeckt.

Als besonders reich an Borerz erwies sich das Gebiet der Sowjetunion. Borverbindungen fand man in vielen Mineralwässern des Kaukasus und der Krim, im Wasser der Sonden um Baku und im Wasser vieler Seen Kasachstans, Sibiriens und der Ukraine. Im Jahre 1934 entdeckte man in der UdSSR, und zwar im Raum des Inder-Sees (Kasachische SSR), große Erzvorkommen mit besonders hohem Borgehalt.

Das Element Bor ist heute in der ganzen Welt wegen der Bedeutung, das es in der modernen Technik spielt, bekannt.

Die Industrie, die sich auf der Grundlage von Bor (1808 von Gay-Lussac und Thenard entdeckt) und



BORAX –
Hilfsmittel beim Löten

BORAX –
wichtig für
Spezialgläser

seinen Verbindungen entwickelte, ist wenig mehr als 100 Jahre alt. In dieser relativ kurzen Zeit wurde sie sehr schnell groß. Während vor 100 Jahren die Weltproduktion an Bor und seinen Verbindungen kaum einige hundert Tonnen erreichte, übersteigt sie in unseren Tagen eine Million Tonnen jährlich.

Bor – dreiwertig – Atomgewicht 10,82

Bor ist ein fester, schwarzer und kristallischer Körper. Aber man versuche nicht, es in dieser Form in der Natur zu finden! Die Mühe wäre vergeblich. Bor existiert in der Natur nicht rein, sondern nur in Form von Borsäure (eine Verbindung, in der es mit Sauerstoff und Wasserstoff verbunden ist) oder von Salzen der Borsäure (Borate), wie zum Beispiel Natriumborate, Kalziumborate, Magnesiumborate u. a.

Industriell wird Bor gewöhnlich aus Boranhydrid gewonnen. Durch dessen Behandlung mit Magnesium entzieht man dem Boranhydrid den Sauerstoff und setzt elementares Bor frei.

Für das Bor hat man vorerst nur relativ wenig Verwendungszwecke gefunden. Diese sind jedoch von großer Bedeutung. Eine bedeutsame Anwendung beruht auf der Tatsache, daß in Atomforschungsinstituten, bei der Arbeit an Kernreaktoren oder beim Umgang mit sogenanntem „heißen Material" Bor zur Bremsung und zur Absorption von Neutronen (Elementarteilchen) eingesetzt werden kann. Die bei Kernprozessen entstehenden Neutronenströme sind für Lebewesen besonders gefährlich. Daher fertigt man mit Hilfe des Bors Schutzschirme gegen die Wirkung der Neutronen an und verwendet sie beim Arbeiten mit radioaktivem Material.

In der Metallurgie kommt das Bor bisweilen als Bestandteil von Legierungen vor. Zum Beispiel kann es – selbst in winzigen Mengen – die Härte und andere Eigenschaften des Stahls beträchtlich verbessern.

Kürzlich ist es Dr. Sosnowski von der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Warschau gelungen, Bor in besonders reinem Zustand zu gewinnen. Dies eröffnet die Perspektive, das Bor in der Technik als Halbleiter (fotoelektrische Zellen, Transistoren usw.) zu verwenden.

Das geheimnisvolle Tinkal

Bereits 2000 Jahre vor unserer Zeitrechnung pflegten die Menschen in das geschmolzene Gold, aus dem sie Schmuck anfertigten, ein Erz mit dem merkwürdigen Namen Tinkal zu mischen. Dieses Erz hatte die erstaunliche Kraft, den Schmuck glatter und glänzender werden zu lassen. Seitdem hat Tinkal, das heute unter dem Namen Borax bekannt ist, eine vielseitige Anwendung in der Technik gefunden.

Die im Laboratorium arbeitenden Chemiker finden im Borax einen wertvollen Helfer für die Identifizierung zahlreicher Substanzen. Sie pflegen Borax in der Schlinge eines Platindrähtchens gemeinsam mit den zu untersuchenden Substanzen zu schmelzen. Man erhält so eine glasige Masse, die verschieden gefärbt ist, die sogenannte Boraxperle. Je nach der Farbe dieser „Perle" können die Chemiker mit ausreichender Präzision einschätzen, welche Metalle in den zu untersuchenden Substanzen enthalten sind.

Borax spielt in der Glasindustrie eine wichtige Rolle. Seine Beteiligung am Schmelzprozeß bewirkt, daß das Glas eine besondere, „persönliche Note" gewinnt. Es wird gegenüber den Temperaturschwankungen weniger empfindlich, gegen die Einwirkung von Chemikalien resistenter und durchsichtiger. Diese Eigenschaften finden wir bei Glaswaren für Laborzwecke, für optische Geräte u. a.

Borax bewirkt, daß der Glanz von Emaillen und Kristallen zunimmt. Neben den Oxiden der verschiedenen Metalle ermöglicht es eine große Skala von Farben der keramischen Glasuren und bewirkt zugleich, daß die Widerstandsfähigkeit der Gegenstände, für die es verwendet wurde, zunimmt. Daher ist Borax bei der Produktion von emailliertem Blech, sanitären Anlagen, Steingutartikeln u. a. fast immer beteiligt.

Beim Löten der Metalle ist es notwendig, daß die Verbindungskanten besonders sauber sind.

Jegliche Spur von Oxiden kann eine korrekte Naht verhindern. Borax hat die Eigenschaft, die verschiedensten Metalloxide aufzulösen. Daher gibt man Borax auf die Nahtkanten und erreicht so eine vollkommene Vereinigung.

Borsäure gegen Bakterien

Eine andere wichtige Borverbindung ist die Borsäure. Von weißer Farbe stellt sie sich als kristalline Substanz dar und ähnelt kleinen Schuppen. Diese Kristalle können recht leicht in heißem Wasser aufgelöst werden. Viele Leser kennen diese Lösung als Borwasser, das in den meisten Hausapotheken nicht fehlt und als Desinfektionsmittel verwendet wird. Die Eigenschaft der Borsäure, Bakterien und Pilze zu zerstören, wird auch anderweitig angewandt. So kann man mit Hilfe von Borsäure das Faulen der Zitrusfrüchte bekämpfen und Fischkonserven haltbar machen.

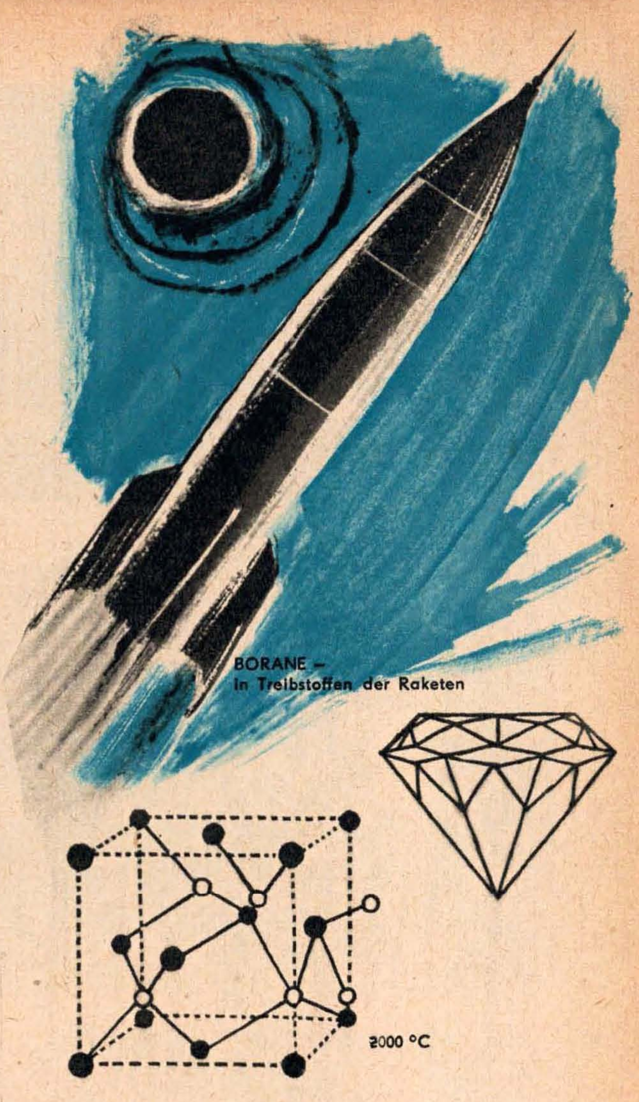
Wenn Bauholz mit einer Verbindung, in der Borsäure enthalten ist, behandelt wird, fault es nicht und ist vor der zerstörenden Wirkung der Insekten und vor Schwammbefall geschützt. In der modernen Rundfunkgeräteindustrie werden derartige Säurelösungen in einem Zustand besonderer Reinheit zur Herstellung elektrolytischer Kondensatoren verwendet.
Sowohl Borax als auch Borsäure, die wir bisher vorgestellt haben, enthalten Sauerstoff in unterschiedlichen Mengen. Aber die Borverbindung mit dem größten Sauerstoffgehalt ist das Natriumperborat, eine Verbindung, die – ähnlich wie Wasserstoffsuperoxid – die Eigenschaft besitzt, leicht Sauerstoff abzugeben. Diese Substanz wird z. B. in die Waschmittel mit Gehalt an aktivem Sauerstoff aufgenommen. Das Vorhandensein des Natriumperborats bewirkt, daß die Waschmittel eine besonders desinfizierende und bleichende Wirkung haben.

Bor treibt Raketen

In den letzen Jahren hat man besonders interessante Verwendungsarten auch für die Borverbindungen ohne Sauerstoffgehalt gefunden.
Die Verbindungen mit Wasserstoff bilden eine Gruppe von Produkten, die Borane. Sie finden weitgehende Einsatzmöglichkeiten in der Produktion von Treibstoffen für Raketen und Düsenflugzeuge.
Vom Bortrifluorid (Verbindung von Bor mit dem Fluor) pflegen manche zu sagen, es sei der „Universalkatalysator", d. h., es sei fähig, alle chemischen Prozesse zu beschleunigen. Einen Universalkatalysator gibt es nicht; dennoch ist die große Zahl chemischer Prozesse recht ungewöhnlich, die Bortrifluorid zu beschleunigen vermag.

Härter als Diamant – Borazon

Die Kombinationen des Bors mit Kohlenstoff heißen Borkarbide. Man erhält sie in Form glänzender Kristalle von schwarzer Farbe durch Glühen eines Gemisches von Bortrioxid und Kohlenstoff in Elektroöfen. Die Borkarbide sind Produkte, die eine fast so hohe Härte aufweisen wie der Diamant und, da sie viel billiger sind als dieser, begonnen haben, den Platz des Diamanten als Schleifmittel bei Bohrarbeiten, bei der Produktion von Schleifsteinen u. a. einzunehmen.
Wenn wir bei den Kombinationen des Bors von



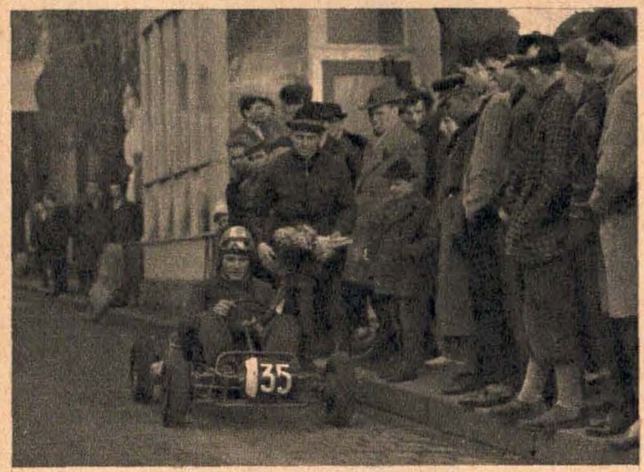
BORANE – in Treibstoffen der Raketen

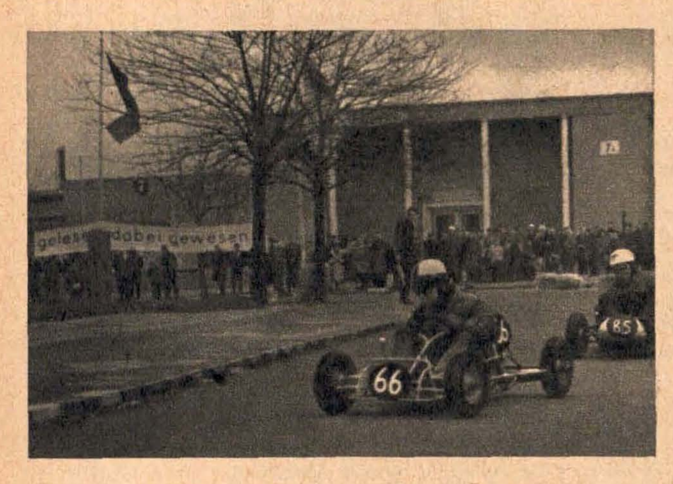
BORAZON – härter als ein Diamant

großen Härten sprechen, müssen wir zum Schluß noch die Bornitride erwähnen. Eines dieser Nitride, mit einer dem Diamanten ähnlichen Struktur, wurde kürzlich durch Anwendung sehr hohen Drucks und sehr hoher Temperaturen gewonnen. Das Borazon – so lautet die Bezeichnung dieses Bornitrids – ist härter als der Diamant und widersteht Temperaturen von mehr als 2000 °C; der Diamant verbrennt bei Temperaturen unter 1000 °C.

Wir sehen – obwohl längst nicht alle Möglichkeiten der Anwendung von Bor beschrieben sind –, welche Bedeutung dieses Element für uns hat. Früher nur als Tinkal zur Verschönerung des Metallschmuckes verwendet, ist es zu einem unentbehrlichen Element in der modernen Industrie geworden. Das einstige Tinkal hilft uns heute sogar beim rasenden Flug auf dem Weg zu den Nachbarn unseres Planeten.







3. K-Wagen-Lauf von „Jugend und Technik"

Dichtgedrängte Zuschauerkulissen – heulende Zweitaktmotoren und junge Menschen, die ihre selbstgebauten Fahrzeuge in meisterhafter Manier durch die Kurven lenken, das ist das übliche Bild, wenn irgendwo in unserer Republik ein K-Wagen-Rennen läuft. Kein Wunder, daß das 3. K-Wagen-Rennen der Zeitschrift „Jugend und Technik", das vom ADMV – MC Leipzig am 17. 11. 1963 als zentraler Abschluß der K-Wagen-Saison auf dem Leipziger Messegelände ausgetragen wurde, dieses Bild noch übertraf. Gefahren wurde in den Klassen A (50 cm³ Hubraum) und B (125 cm³ Hubraum). Dabei wies die Klasse B besonders starke Beteiligung auf, weil in ihr nicht nur der größte Teilnehmerkreis vorhanden ist, sondern auch die traditionelle Wandertrophäe der Redaktion ausgefahren wurde.

Von den beim MC Leipzig insgesamt eingegangenen 220 Meldungen konnten nur 160 berücksichtigt werden, da sonst die Zeit nicht ausgereicht hätte, die notwendigen Vor- und Zwischenläufe durchzuführen. Eine so starke Beteiligung, die nicht einmal eine Ausnahme bildet, muß wohl im kommenden Jahr zwangsläufig zu einer offiziellen Bestenermittlung führen. Das wird dazu beitragen, diese junge Sportart zielgerichteter zu betreiben. Außerdem kann dabei vermieden werden, das Gros der K-Wagen-Sportler kreuz und quer durch die Republik zu jagen. Man muß schließlich berücksichtigen, daß alle Fahrer am Tage nach dem Rennen wieder an ihrem Arbeitsplatz stehen müssen, und daß man vermeiden sollte, Kraftstoff zu vergeuden.

Apropos Kraftstoff: Wir sind zwar nicht grundsätzlich dagegen, daß der ADMV Kraftstoff-Wertmarken für die anreisenden Teilnehmer ausgibt, obwohl bei K-Wagen-Rennen, die ja bereits massensportlichen Charakter haben, möglichst rennsportliche Gepflogenheiten unterbleiben sollten. Wir sind aber grundsätzlich der Auffassung, daß dann genügend „Sprit" zur Verfügung stehen muß, um die unterschiedlichen Anreisedistanzen voll berücksichtigen zu können. Nur so ist es möglich, unliebsame Dissonanzen in der sonst so harmonischen Atmosphäre von K-Wagen-Rennen zu vermeiden.

Der Bildbericht dieser Seiten beweist einmal mehr, daß „Jugend und Technik" durch die Einführung des K-Wagen-Sports in der DDR im Jahre 1961 den Interessen vieler Motorsportfreunde entsprochen hat.

Wenige Augenblicke vor dem Start zum Endlauf der Klasse B: Die Fahrer erwarten das Startzeichen!

Links oben: Vor- und Zwischenläufe der Klasse B umfaßten jeweils 16 Fahrzeuge, verständlich, daß es bei der ersten Kurve nach dem Start jeweils gehöriges Gedränge gab.

Links Mitte: Für die Sieger der Zwischenläufe gab es neben dem traditionellen Blumenstrauß wertvolle Buchpreise von der Redaktion „Jugend und Technik". Im Bild: Der Fahrer Klaus Schönberg vom MC Karl-Marx-Stadt.

Links unten: Die Fülle von Wechselkurven, die diesmal auf dem Messegelände aufgebaut war, erforderte großes fahrerisches Können. Unser Bild: Manfred Monczek, MC Freiberg, wird von Klaus Habermann, MC Forst, verfolgt.

Links: Der Sieger der Klasse A, Roland Bartzsch, MC Brand-Erbisdorf, konnte wie im Vorjahr die Preise aus der Hand unseres Chefredakteurs entgegennehmen.

Siegerehrung in der Klasse B: 1. Manfred Monczek, 2. Klaus Habermann, 3. Horst Winkler.





AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Links: Rumänien ist als ein Land bekannt, das über reiche Erdölvorkommen verfügt. In den letzten Jahren wurde eine Reihe neuer Erdölgebiete entdeckt, darunter auch in der Region Oltenien. Hier entstanden Hunderte Bohrtürme, Gasabscheider und auch diese neue Anlage für die Behandlung von Sondengasen.

Rechts, von oben nach unten: Im Laboratorium für Kernreaktion beim Vereinigten Kernforschungsinstitut in Dubna wurde eine neue Art radioaktiven Zerfalls – eine Protonen-Radioaktivität – entdeckt. Der Erfolg der schwierigen Experimente wurde dadurch begünstigt, daß das Labor über ein Zyklotron für mehrfach geladene Ionen verfügt, die auf hohe Energien beschleunigt werden. Unser Bild zeigt Vorbereitungsarbeiten am Zyklotron. – Als Ergebnis sehr komplizierter Experimente gelang es, das Vorhandensein zweier Isotope zu beweisen, die bei radioaktivem Zerfall Protonen aussenden.

Das schräg abfallende Dach ist das äußere Kennzeichen des neuen Ford-Taunus-12 M-Coupés. Der mit Frontantrieb ausgestattete Wagen besitzt einen Vierzylinder-V-Motor von 1,5 l Hubraum und 55 PS Leistung.

Im Schwermaschinenbau „Ernst Thälmann" in Magdeburg wurde dieser Pendelschwingenbrecher gebaut, der zum Zerkleinern von Hartstein, Kalkstein und Erzen bestimmt ist. Der Brecher zerkleinert bei einer Maulweite von 1500 × 1200 mm² stündlich bis zu 260 m³ Gestein. Alle Schmierstellen der Maschine werden automatisch versorgt.

Links: In den Forschungslaboratorien der amerikanischen General Motors Co. wurde dieser transportable „Seitenwind" entwickelt, der dazu dient, die Seitenwindempfindlichkeit neuer Automodelle zu testen. Es handelt sich dabei um einen kleinen, leichtmontierbaren Raketenmotor, der mit Hydrogenperoxid betrieben wird und eine veränderliche Schubkraft von 50 . . . 200 p besitzt. Zahlreiche im Wagenfond montierte Geräte ermöglichen es, die Reaktionen des Kraftwagens zu registrieren.

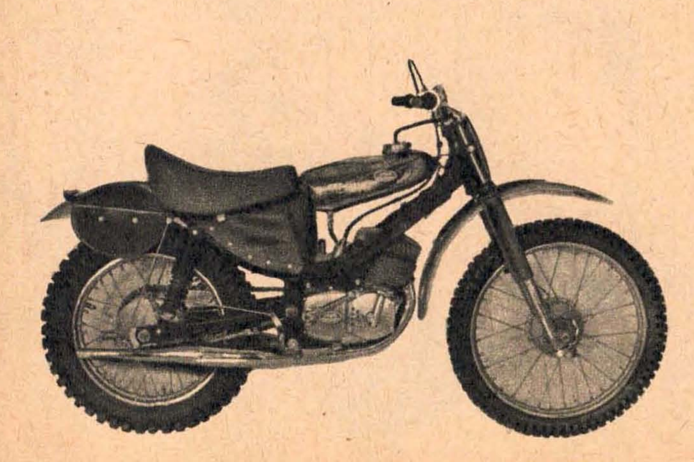


Links: Etwas für mutige Männer ist die Arbeit dieser Mechaniker, die die Seile der Schwebebahn von Diavolezza (Schweiz) kontrollieren. Die ständige Kontrolle und Wartung der Seile ist für die Sicherheit der Fahrgäste von hoher Bedeutung.

Rechts: Im Warschauer Rundfunkgerätewerk Omig werden seit geraumer Zeit Taschenempfänger des Typs „Migo" hergestellt, die mit den Abmessungen von 103 × 62 × 38 mm³ und einer Masse von 200 g den besten ausländischen Produkten nicht nachstehen. Seit einigen Wochen wird im gleichen Werk der auf dem Bild gezeigte Empfänger „Tramp" erzeugt, der im Gegensatz zum „Migo" zwei Wellenbereiche (LW und MW) besitzt.

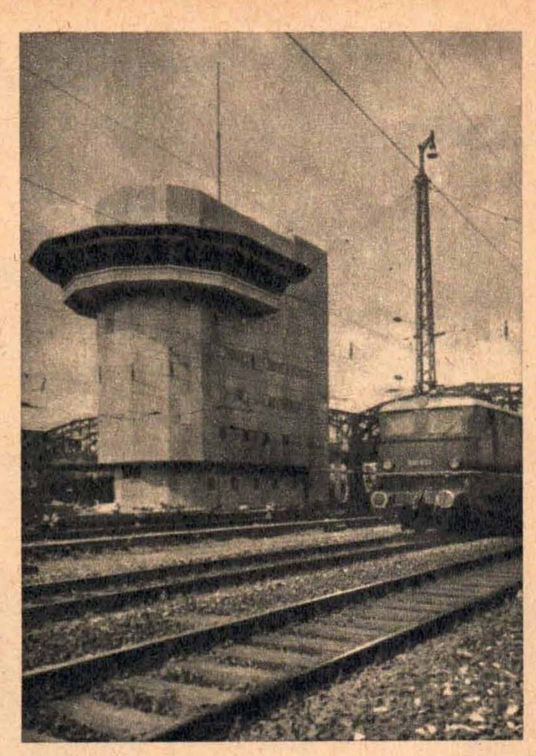
Daneben: Zwischen den Gleisanlagen des Münchner Hauptbahnhofs entsteht gegenwärtig eines der modernsten Zentralstellwerke. Es wird mit einem Spurplanstellwerk ausgestattet und soll ab Oktober 1964 11 Bahnhofsstellwerke, 5 Blockstellen und eine Abzweigstelle in ihrer Funktion ablösen. Die Glaskanzel im sechsten Stock des mit Aluminiumplatten verkleideten Stellwerks wird 4 Gleisbildtische enthalten.

Rechts: Erstmalig werden in Most (Nordböhmen) beim Bau mehrstöckiger Häuser diese Fertigteile mit wärmeisolierender Schicht verwendet. Die Platten werden mit einer Innenschicht aus Kunstharzschaum versehen und gestatten dank ihrer guten Isolierfähigkeit eine zwanzigprozentige Einsparung an Heizmaterial.



Links: In der ČSSR wird gegenwärtig ein neues Modell einer Moto-Cross-Maschine von Jawa überprüft. Es handelt sich um einen Einzylinder-Zweitakter, der bei einem Hubraum von 250 cm³ eine Leistung von 27 PS bei 6500 U/min erreicht. Die Maschine, die mit einem völlig neuartigen Doppelrohrrahmen aus Vierkantrohr ausgestattet ist, besitzt ein Fünfgang-Getriebe und Batteriezündung. In Zukunft soll am Hinterrad eine Scheibenbremse zum Einbau kommen.







„RS 3" ist ein neuartiges Rundfunkstandgerät mit Plattenspieler, das, auf ein Winkeleisengestell montiert, von der Gerätebau Hempel KG in Limbach-Oberfrohna geliefert wird. Sein Empfängerteil besitzt bei einer 8-Röhren-Bestückung 8 AM-, 12 FM-Kreise, Kurzwellenlupe und feststehende Ferritantenne.





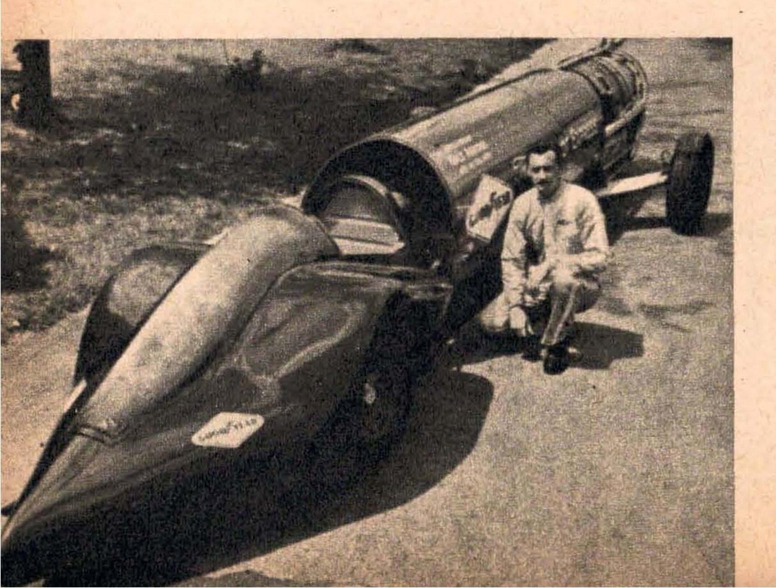
Beim Ausbau des Flusses Waag (Slowakei) steht diese mehrere Kilometer lange Sektion unmittelbar vor der Fertigstellung. Sie wird den Fluß auf einer Strecke schiffbar machen, die früher den Lastkähnen verschlossen war.



Diese französische Scheinwerferbrille läßt den Händen des Benutzers bei Reparaturen und ähnlichem völlige Freiheit. Die Brille ist mit Miniaturlampen bestückt, die über eine dünne Zuleitung mit einem Batterietaschenbehälter verbunden sind. Das Einschalten wird durch das Aufklappen des Brillengestells erreicht.

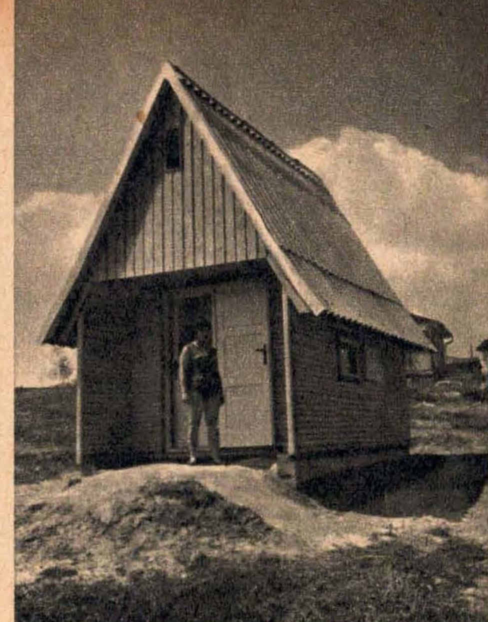


Mitte: Bisher gab es elektrische Schreibmaschinen nur in Büroausführung. In Paris wurde kürzlich dieses neue Modell einer Kofferschreibmaschine gezeigt, das einen elektrischen Antrieb besitzt. Wie die junge Dame auf dem Bilde beweist, wird der Elektromotor dieses modernen Schreibgeräts von Batteriepackungen angetrieben, die offenbar aus drei Monozellen bestehen. Es ist die erste derartige Schreibmaschine der Welt.



Zum Angriff auf den absoluten Geschwindigkeitsrekord für Automobile steht dieser neue amerikanische Düsenrennwagen „Wingfoot-Express“ bereit. Er soll eine Geschwindigkeit von 700 km/h erreichen. Aber selbst, wenn es nicht glückt und der Fahrer vielleicht sein Leben bei dem Rekordversuch einbüßt, wird der Veranstalter, die amerikanische Reifenfirma Good-Year, seine Reklame haben.



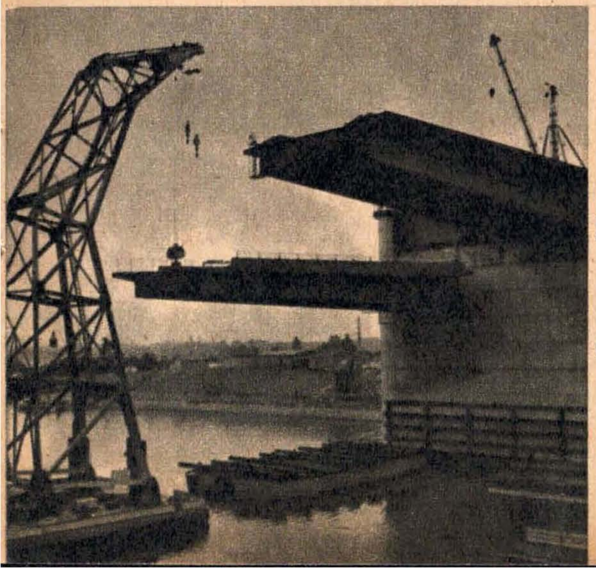


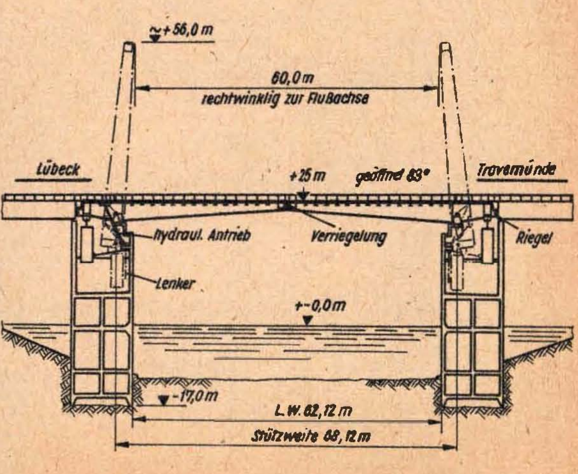
Einen Ausblick auf sonnige Sommertage bieten diese Bilder von Wochenendhäusern aus Fertigteilen, die in der ČSSR verkauft werden. Während der Typ „BA 21" (mit spitzem Dach) für 2 . . . 3 Personen gedacht ist und eine Grundfläche von 11,8 m² besitzt, wird der zweite Typ für 4 . . . 6 Personen bei einer Grundfläche von 32,2 m² in drei verschiedenen Ausführungen hergestellt.



Das ist der neue sowjetische Dieselzug „DR-1". Er besteht aus zwei Dieseltriebwagen, die am Anfang und Ende des Zuges laufen, und zwei modern eingerichteten Personenwagen. Bei einem Platzangebot für 416 Personen besitzt der Zug eine Gesamtlänge von 100 m, seine Triebwerksleistung ist so ausgelegt, daß er eine Reisegeschwindigkeit von 120 km/h einhalten kann.

Im kommenden Frühjahr soll diese Doppelklappbrücke bei Lübeck die Trave überspannen. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 550 m. Ihr Kernstück, die Doppelklappbrücke, zählt mit 68 m Stützweite zu den größten Brücken dieser Art in der Welt.





kurz und interessant + + + kurz und interessant + + + kurz und

Ein neues, von Leningrader Ingenieuren entwickeltes Verfahren zur Herstellung von Glas, das nicht nur das Licht durchläßt, sondern auch als Material für Heizkörper dienen kann, ist von besonderem Interesse für die Gebiete des hohen Nordens, meldet TASS. Nur der Fachmann vermag auf solchem Glas die farblose Schicht einer elektrisch leitenden Folie festzustellen. Es genügt, diese Folie unter Strom zu setzen, um das Glas zu einem Heizkörper zu machen. Im Werk von Konstantinowka (Ukraine) soll in diesem Jahr der Bau einer Maschinenreihe zur Fertigung des Spezialglases in Angriff genommen werden.

Bei der westdeutschen Kruppwerft „AG Weser" in Bremen ist vor kurzem ein 90 000 t großer Tanker vom Stapel gelaufen. Das Schiff wird von Krupp für Rechnung der britischen Esso Petroleum Comp. gebaut, der britischen Tochtergesellschaft des amerikanischen Rockefeller-Erdölkonzerns.

Im Konstruktionsbüro der polnischen Fahrzeugindustrie Zeran bei Warschau wurde kürzlich die erste Erprobungsserie eines neuen Drehkolbenmotors erfolgreich abgeschlossen. Es ist ein 500-cm³-Motor, der bei 7000 U/min 48 PS Leistung abgibt. Seine Masse beträgt 60 kg. Einige, dem Motor zur Zeit noch anhaftende Mängel sollen bei weiteren Versuchen beseitigt werden. Der Zylinder des Motors hat die Form eines abgerundeten Dreiecks, in dem der ovale Drehkolben rotiert. Die polnischen Konstrukteure arbeiten beim Bau des Motors sowohl auf theoretischem Gebiet als auch bei den praktischen Arbeiten eng mit entsprechenden Stellen der DDR und der ČSSR im Rahmen des RGW zusammen.

Auf der Rostocker Warnow-Werft konnte im November vergangenen Jahres das erste 12 000-t-Schiff, der Motorfrachter „Vyborg", an den sowjetischen Auftraggeber ausgeliefert werden. Das 150,7 m lange Schiff entspricht in seiner Bauart dem Weltstand im Schiffbau. Es ist der dritte Schiffstyp, den Ingenieure der Warnow-Werft projektiert und konstruiert haben. Die ungewöhnlich großen Abmessungen der Laderäume und Luken gestatten den Einsatz von Gabelstaplern, Transportbändern und anderen mechanischen Umschlagseinrichtungen unter Deck.

Noch vor Jahresabschluß wurde der 100 000. Traktor vom Montageband der Warschauer Traktorenfabrik „Ursus" gerollt. Die vor 70 Jahren gegründete Fabrik, die vor 15 Jahren die Produktion von Traktoren aufnahm, arbeitet jetzt eng im Rahmen des RGW mit den Traktorenwerken in Brno, ČSSR, zusammen. Ab 1965 soll der tschechische „Zetor 40-11" auch in den Ursuswerken gebaut werden.

Die Produktion einer in Dresden entwickelten sogenannten Kobaltkanone haben Betriebe der Elektroindustrie Dresdens aufgenommen. Es handelt sich dabei um die erste Serie einer Gammatherapie-Einrichtung für Bewegungsstrahlung mit radioaktiven Isotopen hoher Intensität. Das erste der radiologischen Geräte wird in Kürze der Universitätsklinik in Leipzig übergeben. Namhafte Ärzte bezeichneten die Einrichtung als eine unbestrittene Spitzenleistung auf medizinisch-technischem Gebiet.

Die Geschwindigkeit von Skispringern beim Absprung wie auch von Kraftfahrzeugen auf der Straße kann mit einem neuartigen Gerät genau bestimmt werden, das der Student Jürgen Jonson von der technischen Fakultät der Universität Rostock mit seiner Diplomarbeit entwickelt hat. Das Aggregat ist leicht zu transportieren und arbeitet mit zwei Lichtschranken, die nur 1 m voneinander entfernt aufgestellt werden. Die Geschwindigkeit wird unmittelbar im Meßgerät angezeigt, dessen Skala in km/h geeicht ist. Erste Erprobungen sind erfolgreich verlaufen.

Die „Europabrücke" bei Innsbruck, die als höchste Brücke des Kontinents gilt, konnte am 17. November vergangenen Jahres vom österreichischen Bundeskanzler Alfons Gorbach dem Verkehr übergeben werden. Sie überspannt das Silltal in 190 m Höhe. Die Bauzeit der 820 m langen Brücke betrug vier Jahre.

Das ständige Angleichen der Fangnetze an die Position von Fischschwärmen ermöglicht der im Berliner Funkwerk Köpenick entwickelte Fischerei-Echograf mit Netzsondenanschluß. Die See-Erprobung eines Mustergerätes wurde Ende vergangenen Jahres in den Fischgründen der Nord- und Ostsee erfolgreich abgeschlossen. Neu an dem erprobten Gerät ist die unmittelbar am Fangnetz angebrachte Sonde, die ebenso wie der Echograf Ultraschallsignale sendet und empfängt.

Die Kapitäne der sowjetischen Trawlerflotte werden in naher Zukunft auf ihren Fahrten zu den Fischgründen in allen Weltmeeren ein kybernetisches „Gehirn" zur Seite haben, das selbsttätig nach einem verschlüsselten Programm ihre Schiffe in die Fanggebiete leitet, die Fischschwärme aufspürt sowie Fang und Verarbeitung der Fische automatisch steuert. Skizzen und Berechnungen für ein derartiges „Wunderschiff" sind laut TASS bereits von Leningrader Ingenieuren vorgelegt worden.

Ein Diesel- und Oberleitungs-Lastkraftwagen mit 25 t Tragfähigkeit wird gegenwärtig im Kiewer Projektierungsinstitut für die Kohleindustrie gebaut. Das Besondere an diesem Fahrzeug ist, daß es einen Dieselmotor besitzt, der Generatoren antreibt und so Strom erzeugt. Es hat aber auch Stromabnehmer und kann an das Netz der städtischen Nahverkehrsmittel angeschlossen werden.

Wie die Pressestelle des Ministeriums des Innern der DDR mitteilt, ist eine Kennzeichnung solcher Fahrzeuge, die von Personen geführt werden, die erst kurze Zeit im Besitz einer Fahrerlaubnis sind, zulässig. Im Interesse eines einheitlichen Bildes wird dafür ein Schild oder die Beschriftung mit einem Schwarzen A auf gelbem Grund in der Größe von 16 × 16 cm² vorgeschlagen. Es sollte so an der Rückseite des Fahrzeuges angebracht werden, daß die Erkennbarkeit des hinteren Signalbildes sowie des polizeilichen Kennzeichens nicht gemindert wird. Die Kennzeichnung von Fahrzeugen mit dem Buchstaben A soll dazu beitragen, besondere Rücksichtnahme gegenüber Anfängern durchzusetzen.

Ende vergangenen Jahres konnte die Nullserien-Erprobung des Kleinrollers KR 51 „Schwalbe" im VEB Simson Suhl aufgenommen werden. Der mit einer Sitzbank für zwei Personen ausgestattete Roller besitzt einen Einzylinder-Zweitaktmotor von 3,5 PS, ein Dreiganggetriebe und Blinkleuchten.

Die Turbopropmaschine „An-24", die 44 Personen Platz bietet, ist seit Ende vergangenen Jahres für den regulären Liniendienst der Aeroflot im Einsatz. Die Maschine, die mit einer Reisegeschwindigkeit von 500 km/h verkehrt, wird im Mittelstreckenverkehr zwischen Moskau und anderen Großstädten Mittelrußlands bis zu einer Entfernung von 2000 km eingesetzt werden.

In der Zweiradfertigung der ČSSR wird Kurs auf eine noch strengere Standardisierung genommen. In Zukunft sollen nur noch drei Grundtypen hergestellt werden, von denen insgesamt 18 Motorrad- und Rollervarianten möglich sind. Bei einer Ausstattung mit Elektrostartern und Fliehkraftkupplungen ist eine durchschnittliche Motorleistung von 65 PS/l vorgesehen.



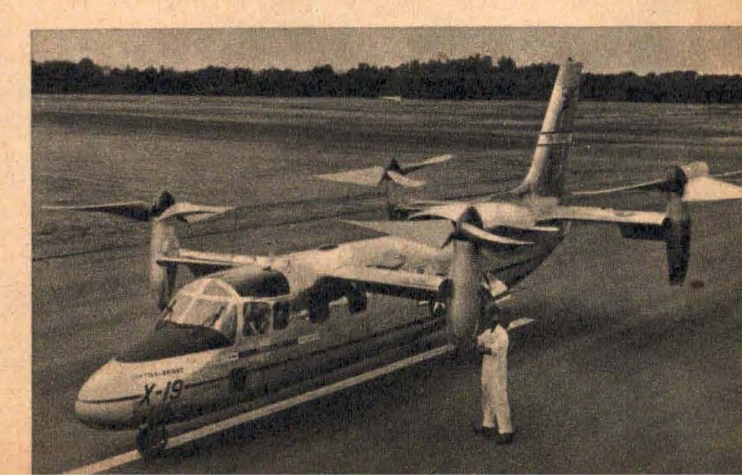


Auch den Beruf des Fremdenführers kann man automatisieren. Auf diese Idee kamen die Stadtväter von Annweiler in der Pfalz. Sie stellten diesen Automaten auf, an dem Touristen nach Einwurf eines Geldstücks einen Fünfminuten-Tonbandvortrag über die Geschichte der Stadt, ihre historischen Bauten und sonstige Sehenswürdigkeiten erhalten. Der Vortrag kann wahlweise in deutsch, englisch, französisch und holländisch gegeben werden.

Oben rechts: Mit diesen schnittigen „blauen Pfeilen“ wurde jetzt die Verkehrspolizei in der ČSSR ausgerüstet. Es handelt sich dabei um 350-cm³-Jawas, die eine Karosserie aus Glasfaserpolyester besitzen. Die Maschinen weisen als Besonderheiten Windschutzscheiben, Richtungsblinker, Blaulicht und UKW-Sprechgeräte in den hinteren Seitenkästen auf.



Mitte: Wer im vergangenen Herbst die Leipziger Messe besucht hat, konnte sich davon überzeugen, daß die polnische Rundfunkindustrie recht eigenwillige, moderne Gehäuse verwendet. Dies ist der Rundfunkempfänger „Kurant“, der nicht nur durch seine Gehäuseform, sondern auch durch den eingebauten Wecker über den Rahmen üblicher Radios hinausgeht.

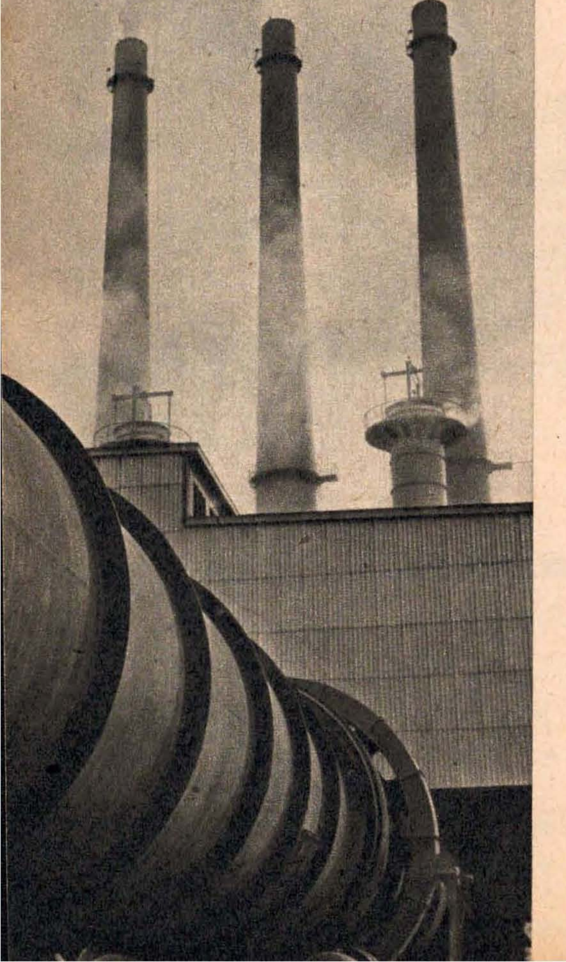


Senkrecht starten und landen kann die neuentwickelte „X-19“, die von der amerikanischen Curtiss-Wright-Corporation vor kurzem der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Ihre vier Luftschrauben werden für Start und Landung in die abgebildete Stellung gebracht und dann zum Horizontalflug um 90° nach vorn geschwenkt. Das Flugzeug soll eine Höchstgeschwindigkeit von 780 km/h erreichen.





Die Moskauer Fabrik für Erzeugnisse der Pulvermetallurgie produziert Selbstschmierlager, Teile von Wasser- und Ölpumpen und andere Fabrikate, die sich durch große Zuverlässigkeit und Haltbarkeit auszeichnen. Unser Bild zeigt Mitarbeiter der technischen Abteilung des Betriebes beim Gespräch über die Konstruktion neuer, automatischer Preßformen. Im rechten Bild überprüft die Laborantin O. M. Umanskaja die Qualität feuersicherer Aufschweißringe nach dem Sintern im Vakuumofen.





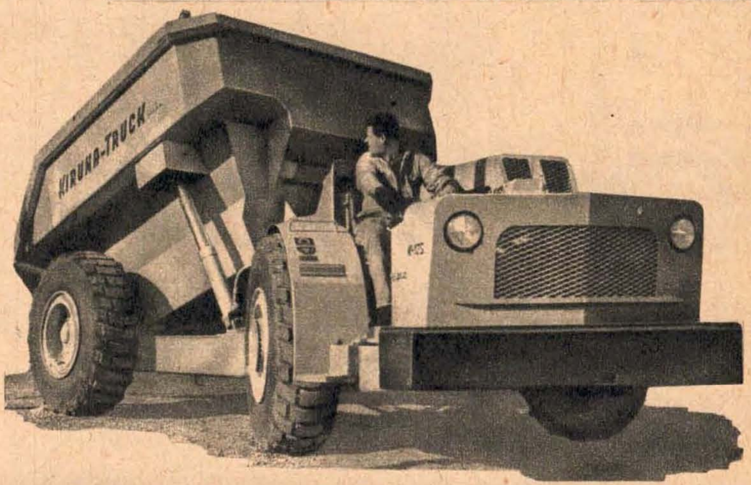
In die Produktion gegangen ist jetzt im Budapester Ikarus-Werk der „Ikarus 556", der auch in die DDR geliefert wird. Es ist der Grundtyp einer neuen „Unterflurmotor-Familie", die verschiedene Ausführungen von Stadt- und Reiseomnibussen umfaßt.

◀ Eine Million Tonnen Portlandzement produziert das neue Zementwerk Bernburg jährlich. Mit der Inbetriebnahme des dritten Drehrohrofens Mitte vergangenen Jahres erreichte dieses bedeutende Investitionsvorhaben seine volle Kapazität.

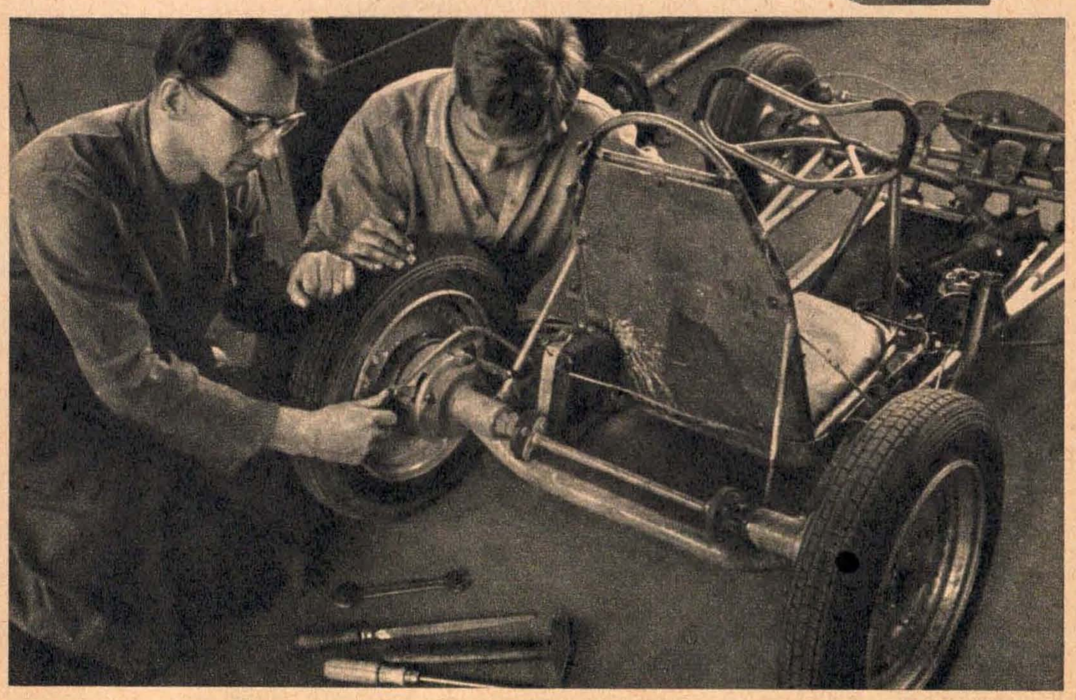
Auf dem Staatsgut Van Du (Nordvietnam), das sich auf den Kaffeeanbau spezialisiert hat, sollen in den nächsten vier Jahren weitere 1200 km² Land für den Anbau gewonnen werden. Große Hilfe leisten bei den Kultivierungsarbeiten die aus der Sowjetunion gelieferten Bulldozer.

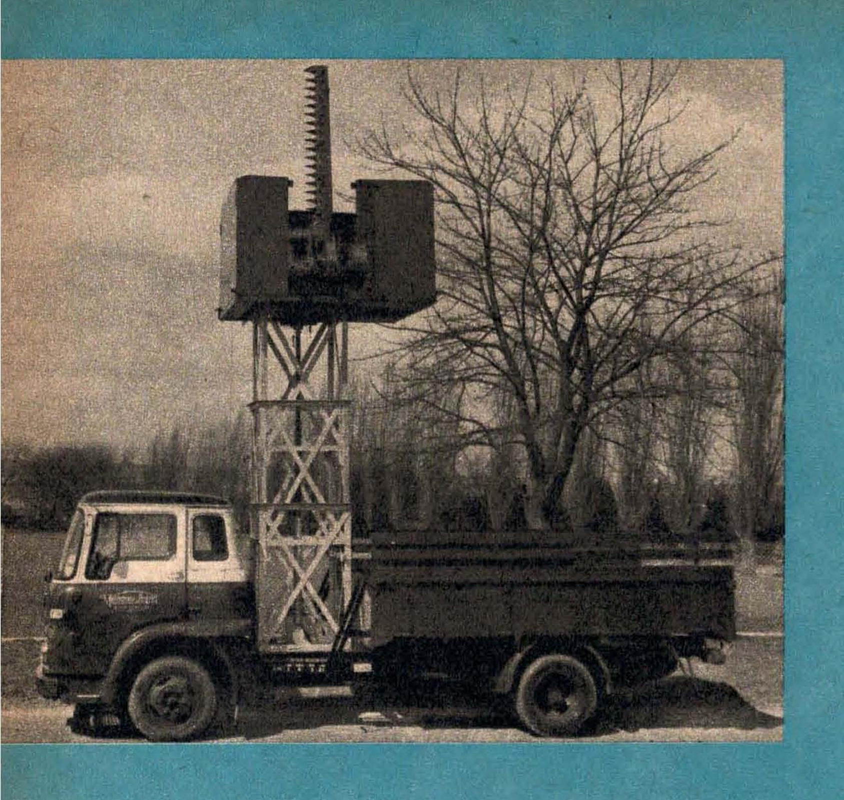


Mitte: Auf der vor einiger Zeit in Stockholm durchgeführten Messe entdeckte unser Korrespondent diesen modernen Muldenkipper schwedischer Produktion. Er wird in Kiruna, der lappländischen Grubenstadt Schwedens, hergestellt und besitzt ein Fassungsvermögen von 12,5 t.



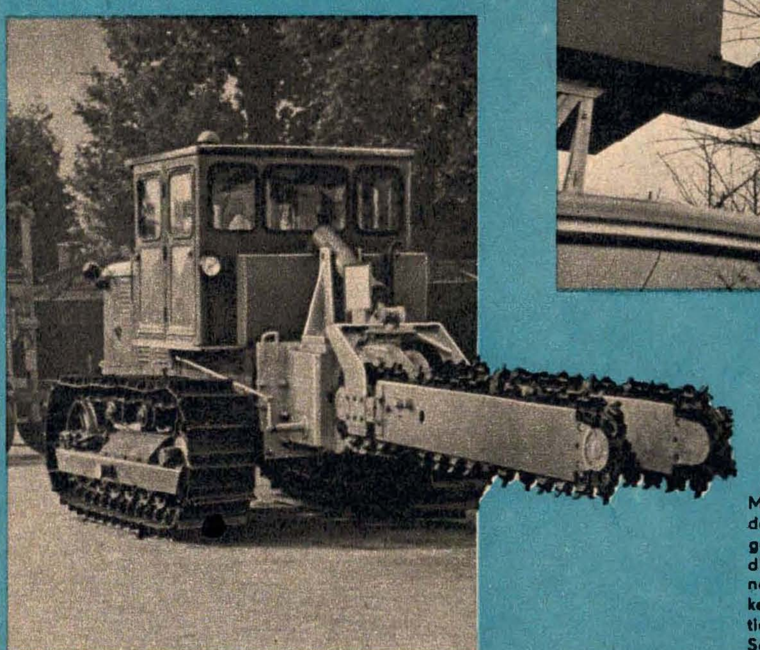
Beim Bau ihres zweiten K-Wagens haben die jungen Techniker des Liebknecht-Werks in Magdeburg eine im Automobilbau wohl einmalige konstruktive Lösung gefunden. Beim Start werden beide Hinterräder angetrieben. Vor Kurven jedoch wird ein Hinterrad ausgekuppelt, damit sich der Wagen ohne radierende Räder durch die Kurven bringen läßt.



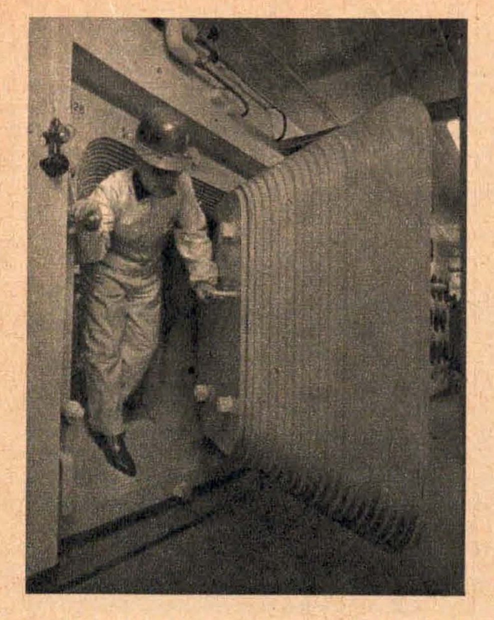


Der Baumschnitt ist alljährlich auf vielen verkehrsreichen Straßen eine zeitraubende Angelegenheit. Dennoch muß diese Arbeit getan werden, um die Kraftfahrer nicht durch Sichtbehinderung oder herabfallende, abgestorbene Äste zu gefährden. Um die Arbeiten nun zu mechanisieren, hat man in England dieses aus einem Lkw entwickelte Spezialfahrzeug gebaut. Es besitzt eine höhenveränderliche Plattform, auf der eine Motorbaumsäge mit 4,5-PS-Motor montiert wurde.

Sonderbare Sägen



Mit zwei großen Kettensägen ist der sowjetische Traktor „S-100" ausgestattet. Die Sägen fressen sich in die Erde ein und schneiden gefrorenes Erdreich mit einer Geschwindigkeit von 62 m/h. Bei einer Schnitttiefe von 120 cm beträgt die Schnittbreite 40 cm.



Durch die Luftschleuse gelangt man in den Reaktorraum.

MICHAEL KOLTERJAHN

ATOM KRAFT AUS DEM SOUTERRAIN

ZU BESUCH IM SCHWEDISCHEN AGESTA-WERK

Das erste schwedische Atomenergieheizwerk für kommerziellen Betrieb — das Ågesta-Werk südlich von Stockholm — ist jetzt fertiggestellt. Die Station wurde stufenweise eingefahren und ist für eine Produktion von 65 MW berechnet. Das bedeutet, daß seit der Jahreswende die 35 000 Einwohner von Farsta, dem modernsten Stadtviertel Stockholms, ihre Raumheizung und Warmwasser vom Ågesta-Reaktor beziehen. Nicht weniger als vier getrennte Flüssigkeitskreisläufe sind erforderlich, damit die Atomheizkraft in die Wohnungen gelangen kann.

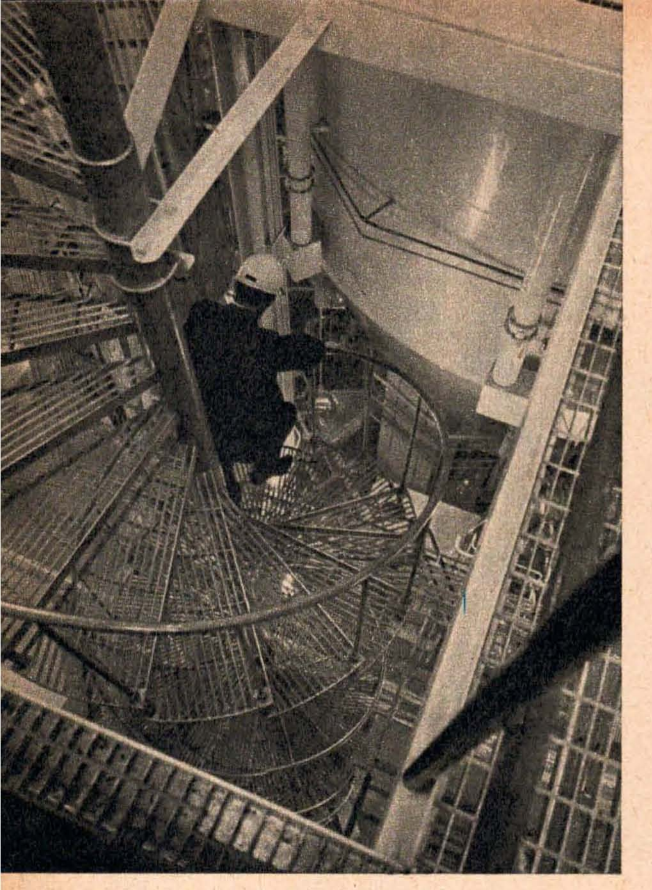
Im eigentlichen Reaktortank, in dem die Uranladungen in schweres Wasser versenkt liegen, beginnt die Kernspaltung, bei der Radioaktivität und Wärme entwickelt werden. Durch die Uranatomspaltung wird das schwere Wasser bis auf 220 °C erhitzt. Um es vor dem Kochen zu bewahren, herrscht im Reaktortank ein Druck von 34 at. Das schwere Wasser wird in vier Hauptwärmeaustauscher geleitet, in denen es bis auf 205 °C gekühlt wird. Über eine Pumpe wird es dann wieder zurück in den Tank geleitet.

In den Hauptwärmeaustauschern befindet sich ein getrennter Kreislauf von Wasserdampf. Da dieser Dampf kälter ist als das schwere Wasser, das die Wärmeaustauscher durchläuft, nimmt er Wärme auf und geht als heißer Dampf zu einer Turbine (für Energieproduktion) und den Kondensatoren. Durch diese Kondensatoren wird Kühlwasser gepumpt, das eine Temperatur von 50 ... 70 °C hält. Wenn es die Kondensatoren verläßt, ist es auf eine Temperatur zwischen 70 ... 115 °C erhitzt. In 3,5 km langen Leitungen wird das heiße Wasser zu einem Wärmeaustauscher in Farsta geleitet, wo es schließlich gewöhnliches Haushalts- und Heizleitungswasser für die Wohnhäuser erhitzt.

Der Ågesta-Reaktor ist in einen Berg hineingebaut. Nur das Verwaltungsgebäude, die Turbinenhalle und das Laboratorium liegen über der Erde. 60 000 m³ Bergmasse mußten vor Baubeginn weggesprengt werden. Die Reaktorhalle ist 40 m hoch, 55 m lang und 17 m breit. Dieser Bergraum ist mit rostfreiem Stahlblech verkleidet, das an der Decke und an den Wänden 4 mm und am Boden 8 mm dick ist. Ein kostspieliger Aufwand, der aber notwendig war, um die Anlage gasdicht zu bekommen. Durch eine gasdichte Luftschleuse gelangt man in die Reaktorhalle, die absolut staubfrei sein muß, um keine radioaktiven Herde entstehen zu lassen.

Wenig Arbeitskräfte

Auf der Station arbeiten nur fünf Mann in einer Schicht. Es wird dreischichtig gearbeitet, und das gesamte Personal besteht aus Ingenieuren. Drei von ihnen befinden sich ständig im Kontrollraum, in dem sie die vielen Kontrollinstrumente zu überwachen haben. Wenn ein Riß oder ein anderer Schaden im Reaktor entstehen sollte, wird das sofort im Kontrollraum angezeigt. Der Reaktor wird automatisch außer Betrieb gesetzt, falls ein ernster Riß entstehen sollte. Der Schaden kann allerdings erst behoben werden, wenn die Radioaktivität verschwunden ist. Zwar dürften theoretisch keine Fehler auftreten, doch auch der perfekteste Apparat kann einmal aus irgendeinem Anlaß versagen.



Links: Der Ågesta-Reaktor ist strahlengeschützt in einem Gebäude untergebracht, das mit 40 m Höhe einem Hochhaus entspricht. Blick vom obersten Laufboden auf die Anlage.

Rechts oben: Vom Kontrollraum aus wird die gesamte Anlage des Reaktors gesteuert. Drei Mann sind hier ständig mit der Überwachung der Kontrollinstrumente beschäftigt. Darunter: Das ist ein Blick in die Reaktorhalle, in der peinlichste Sauberkeit herrscht. (Beide Aufnahmen wurden mit einem Super-Weltwinkel-Objektiv von 180° Öffnung gemacht.)

Radioaktiver Abfall ungefährlich

Der radioaktive Abfall des Ågesta-Werkes soll teils als Gas, teils in flüssigem Zustand in den See Magelungen abgeleitet werden. Es ist die Genehmigung erteilt worden, Abfall mit einer Strahlung von etwa 28 Curie im Jahr in das Wasser abzuleiten. Davon sind 0,35 Curie Strontium, das als gefährlichstes Material gilt. Wenn man die Aktivität, die ein Kernwaffentest im Jahre 1962 in Form von Niederfall über der Oberfläche des Sees gab, mit den genehmigten Ausleitungswerten vergleicht, zeigt sich, daß die Gesamtaktivität des Niederfalls ungefähr ebenso groß war wie die höchstzulässige Ausleitung von Betastrahlen ohne Strontium, d. h. 26 Curie. Das Strahlenschutzkomitee hat dennoch eine Senkung auf insgesamt 26 Curie als höchstzulässige Ausleitungsmenge vorgeschlagen. Es handelt sich also um äußerst geringe Mengen aktiven Abfalls, die in den See hinausgeleitet werden. Das Baden in ihm kann unbesorgt fortgesetzt werden.

Sicherheitshalber soll jedoch eine ständige Kontrolle der Aktivität des Wassers, der Fische und der Vegetation vorgenommen werden.

Der hochaktive Abfall wird zur Forschungsstation der Atomenergie AG in Studsvik gebracht, wo er „verkümmern" kann, bis er einen niedrigeren Aktivitätsgrad erreicht hat.

Nach vollständigem Ausbau dürfte der Ågesta-Reaktor 130 MW = 130 000 kW produzieren können. Seine Maximalproduktion ist allerdings bisher auf 65 MW beschränkt worden, davon 10 MW als Elektroenergie. Diese Festlegung der Höchstgrenze der Produktion hängt damit zusammen, daß der Heizbedarf von Farsta 50 MW nicht übersteigt. Es ist schließlich überflüssig, mehr Heizkraft zu erzeugen, als gebraucht wird. Allerdings trägt man sich mit dem Plan, in nächster Zeit eine Anschlußleitung nach Hökarängen zu bauen.

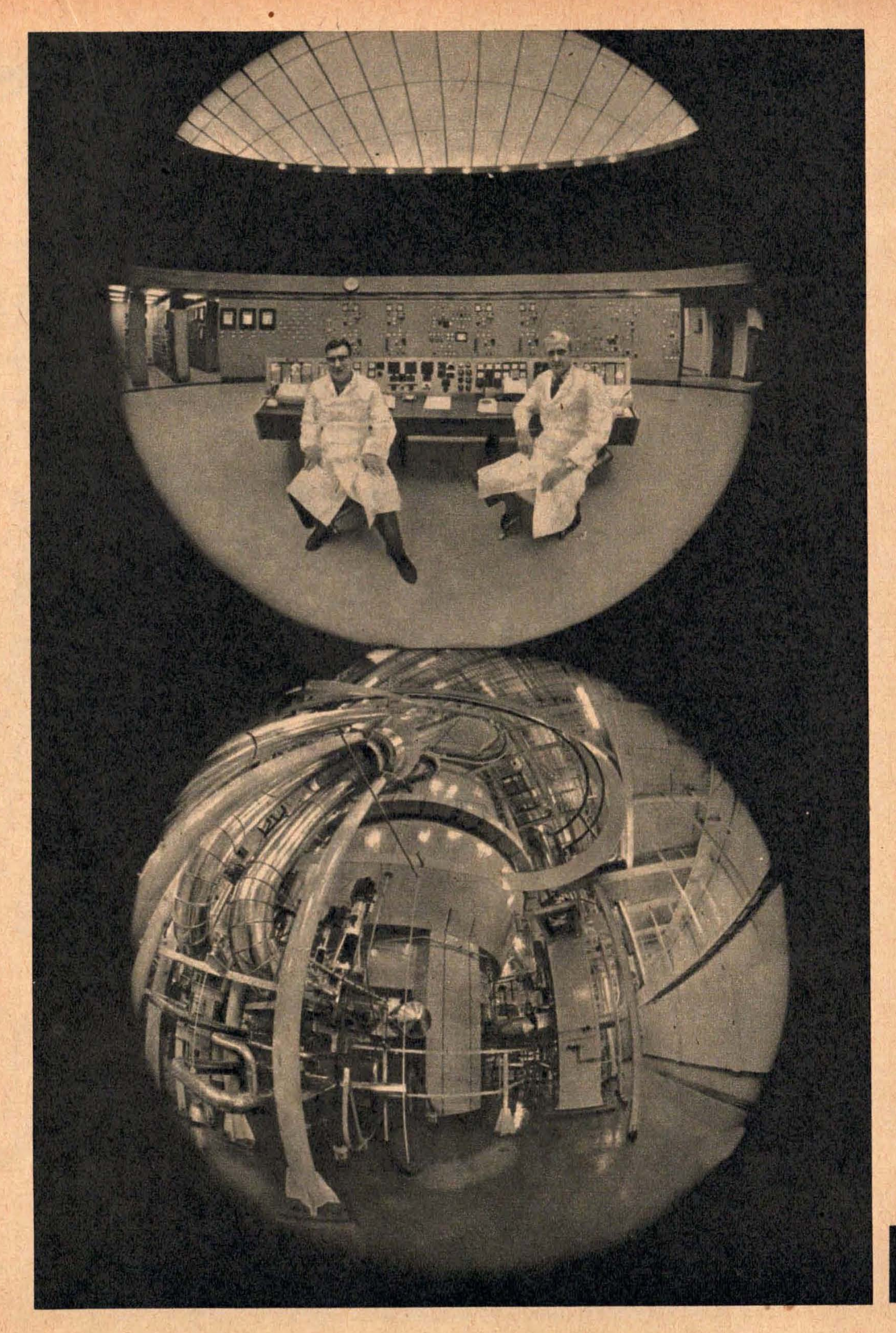
Die Ökonomie

Der Bau des Ågesta-Atomenergieheizwerkes hat etwa 200 Mill. schwedische Kronen gekostet. Man muß deshalb die Frage aufwerfen, ob sich diese Investitionen bezahlt machen. Wenn man die wissenschaftlichen Forschungen, die bereits gemacht wurden und deren Durchführung in naher Zukunft möglich ist, erwägt, kann die Antwort nur ein uneingeschränktes Ja sein. Rein ökonomisch betrachtet, wird die Heizung mit Öl und Koks jedoch billiger sein. Dafür gibt es zwei Gründe. Erstens ist der Energiebedarf in Farsta nicht groß genug, um den Reaktor mit voller Kapazität zu fahren, und zweitens besitzt er eine zu kleine Kapazität, um selbst bei vollem Betrieb rentabel zu sein. Wenn man jedoch auf eine Leistung von 300 . . . 500 MW pro Reaktor kommt, kann man mit einer Rentabilität rechnen. Deshalb sollen schon in den nächsten 10 . . . 15 Jahren derartige größere Einheiten gebaut werden.

Mehr Atomenergie wird geplant

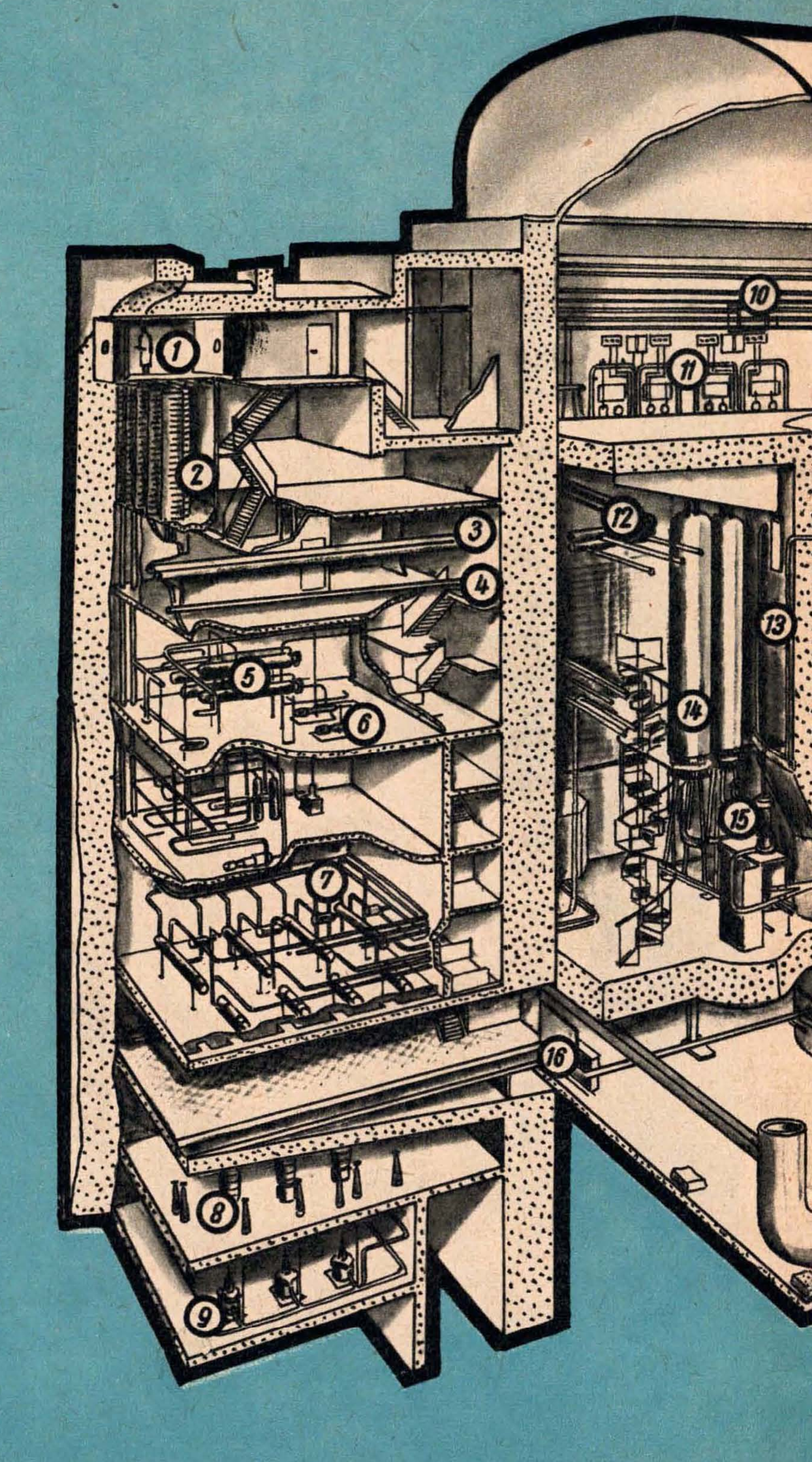
Das Ågesta-Atomenergieheizwerk ist der erste energieproduzierende Reaktor in Schweden. Das schwedische Atomenergiesystem wird aber bald recht umfangreich ausgebaut werden. Zunächst folgt das Marvikenprojekt. Man rechnet damit, diese Station 1968 in Betrieb nehmen zu können. Da sie für eine nutzbare Energieentnahme von 200 MW berechnet ist, kann allerdings nicht einmal mit der Vollendung dieses Projektes die ökonomische Leistung des Reaktorbetriebes erreicht werden.

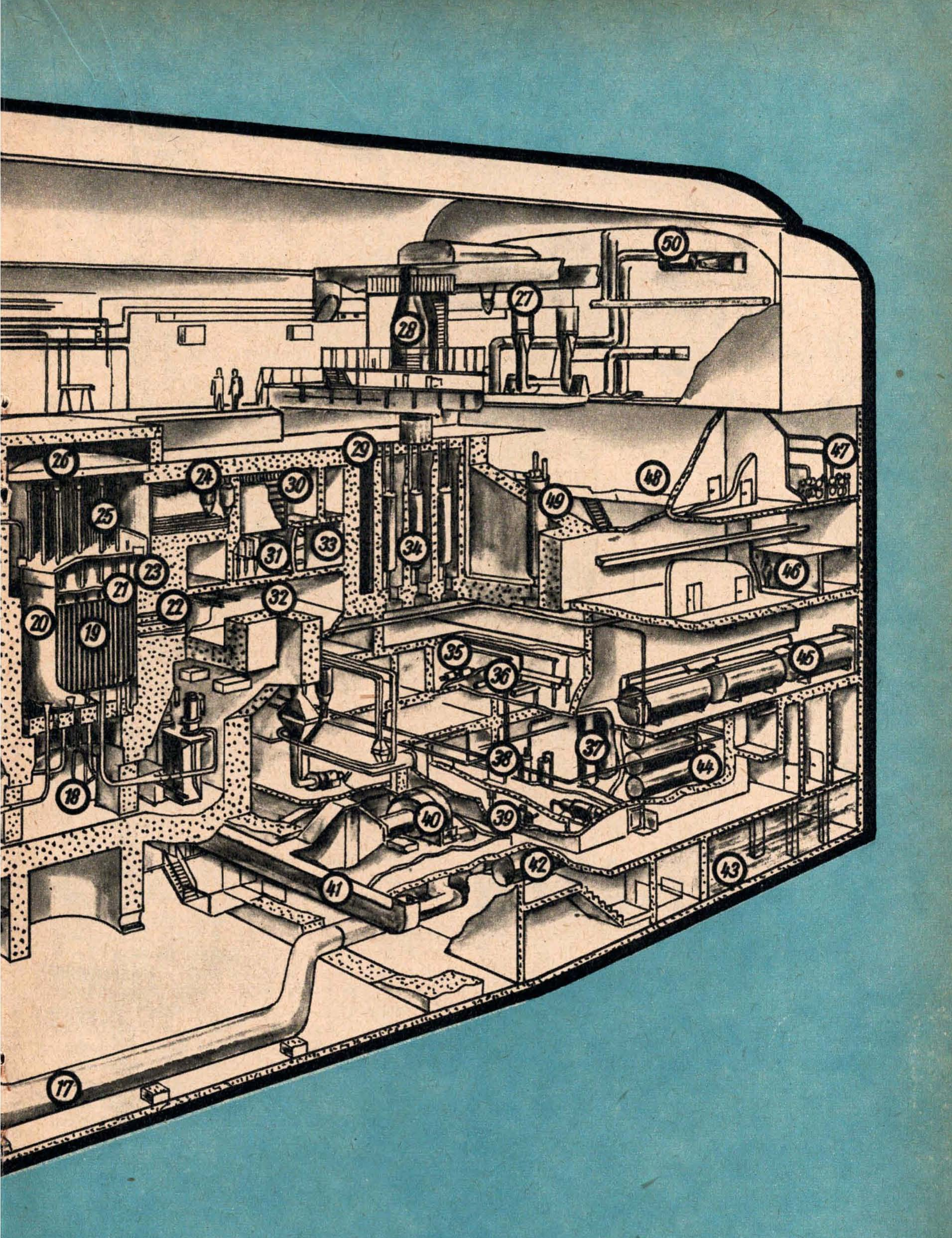
Für die siebziger Jahre ist in Schweden parallel mit der erhöhten Nutzbarmachung der Wasserkraft die verstärkte Anwendung der Atomkraft geplant, so daß sie kommerziell konkurrenzfähig wird. Die Wasserkraft soll aber weiterhin den vorherrschenden Anteil behalten. In der zweiten Hälfte der siebziger Jahre wird jedoch die Atomkraft den wichtigsten Beitrag des erforderlichen Energiezuschusses darstellen. Man rechnet mit einem Ausbau der Atomkraftwerke auf eine Gesamtkapazität von 3800 MW, was einen Energiezuschuß von 25,5 Mill. kWh pro Jahr ergeben würde.



Röntgenbild des Reaktors, der in den Berg hineingebaut wurde.

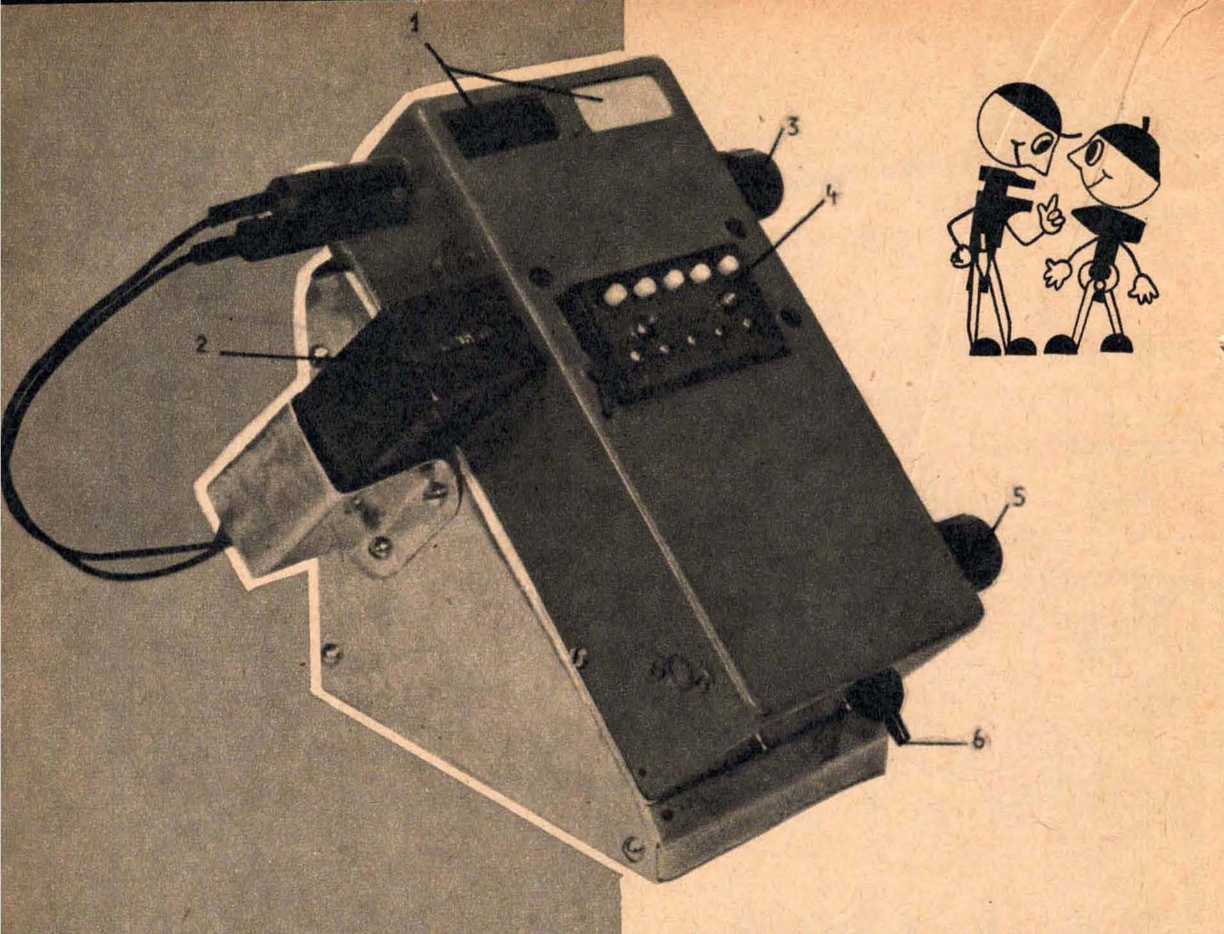
1. Luftschleuse
2. Elektrische Kabelleitungen
3. Hauptdampfleitungen
4. Speisewasserleitung
5. Wärmeaustauscher für D_2O (schweres Wasser)
6. Durchlaufpumpen für D_2O
7. Raum für den Startwärmekreis
8. Elektromotoren für Notkühlpumpen
9. Notkühlpumpen
10. Luftregler für die Reaktorhalle
11. Reglerausrüstung für Motorenwasser
12. Hauptdampfleitungen
13. Rohr für Kühlluft für den biologischen Schutz
14. Hauptwärmeaustauscher
15. Hauptdurchlaufpumpe
16. Wärmeaustauscher für Probeentnahme von H_2O (gewöhnliches Wasser)
17. Ventilationstrommel für kalte Luft
18. Rohrkammer
19. Reaktorkern
20. Reaktortank
21. Aufhängevorrichtung für Brennstoffelemente
22. Neutronenflußmesser
23. Isolierung für Reaktortank
24. Sammelkalotte
25. Kontrollgerät
26. Stopfdeckel aus Eisen
27. 120/10-t-Kran (Laufkatze)
28. Lademaschine
29. Rinne für Lademaschine
30. Ventilbank
31. Gasreiniger
32. Laufkatze für Ionendetektoren
33. Präzipitatoren (Abscheider)
34. Brennstoffvorrat
35. D_2O-Pumpen
36. D_2O-Wärmeaustauscher
37. Vorratstanks
38. Abteilungstank
39. Pumpe für Abwasser
40. Ventilator für die Kühlung des Wärmeaustauscherraums
41. Ventilationstrommel
42. Tanks für Abwasser
43. Kaltwasservorrat
44. Tanks für aktives Abgas
45. Vorratstanks für D_2O
46. Waschraum
47. Filter für Absaugluft
48. Galerie
49. Lager für beschädigte Brennstoffelemente
50. Ventilationstrommel





50
27
28
29
26
24
30
47
48
49
25
33
31
34
46
23
21
22
32
20
19
35
36
45
37
38
44
18
40
39
42
43
41
17

DER REAKTOR



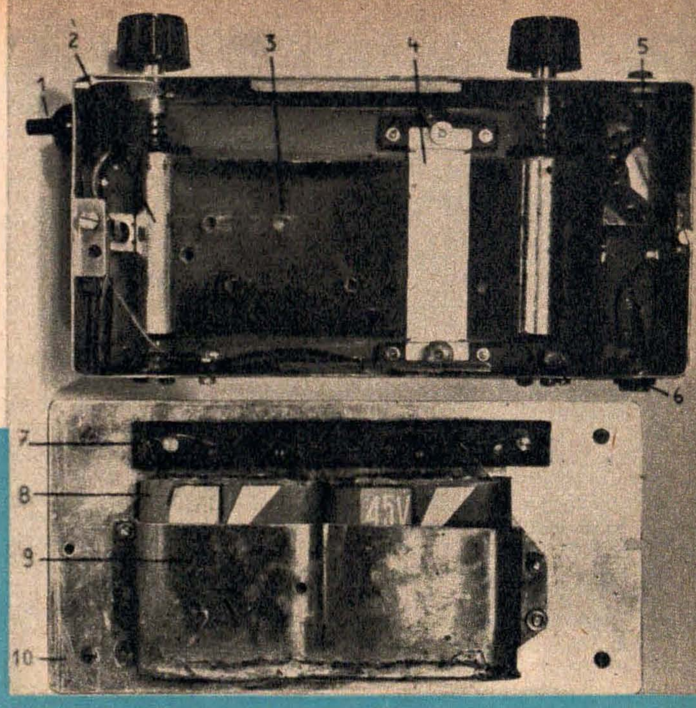
AUTOMATEN ALS LEHRER?

Von Harry Georgi,
Institut für Fachschulwesen der DDR,
Karl-Marx-Stadt

Es ist kein Wunder, daß sich im Zeitalter der Atomtechnik und der Weltraumflüge Lehrende und Lernende nicht mehr mit den Mitteln und Verfahren zufriedengeben, die vor 200 oder 100 Jahren den Ansprüchen an einen damals zeitgemäßen Unterricht genügten. Heute hält die moderne Technik mit Schallplatte, Tonband, Film und Fernsehen endgültig ihren Einzug in Schulzimmer und Hörsäle. Schon klopft an deren Tür die Kybernetik und fordert gebieterisch Einlaß, und zwar nicht nur als Unterrichtsgegenstand, sondern auch als Unterrichtsprinzip. Immer neue Nachrichten vom Einsatz automatischer Lernmaschinen, von elektronischen Examinatoren, kybernetischen Pädagogen, von programmierten Vorlesungen und Unterrichtsstunden erreichen uns. Welche Bewandtnis hat es damit? Ist der Nürnberger Trichter erfunden? Kann der Lehrer durch die Maschine ersetzt werden? Was ist Phantasie, was ist Wirklichkeit? Wie steht es mit diesen Problemen bei uns in der DDR? Immer mehr Lernfreudige und Lehrer stellen mit Recht diese und ähnliche Fragen, die letzten Endes alle in dem Problem „Pädagogik und Kybernetik" münden. Antwort darauf muß die pädagogische Forschung erteilen. Wir wollen an dieser Stelle wenigstens versuchen, einen bescheidenen Einblick in dieses Gebiet zu geben, das unseres Erachtens für das Lernen der Menschen bereits in naher Zukunft eine hervorragende Rolle spielen wird.

Wer baut die Geräte?

Top: Was es nicht alles gibt!
Tip: Aber bisher nur als Versuchsmuster.
Top: Wieso?
Tip: Weil noch keine Herstellerbetriebe für diese Geräte gefunden wurden.
Top: Das ist ja 'n Ding. Können wir da nicht helfen?
Tip: Wir könnten öffentlich um Hilfe rufen.
Top: Hilfe! Hilfe!



◀ 1 Richtig-Falsch-Anzeige
2 Fehlerzählrelais
3 Bedienungsknopf für Transportspule (vorwärts)
4 Eingabetastwerk (Tasten 1 bis 5)
5 Bedienungsknopf für Transportspule (rückwärts)
6 Ein- und Ausschalter

1 Ein- und Ausschalter ▶
2 Transportspule (rückwärts)
3 Lösungsspeicherband mit Lochungen
4 Kontaktplatten
5 Anschlußbuchse für Lehrersignalpult
6 Anschlußbuchsen für Fehlerzählrelais und Lehrersignalpult
7 Leiste für Kontaktstifte
8 Stromquelle
9 Batteriehalter
10 Grundplatte

Was ist eine Lernmaschine?

Am meisten interessiert sich die Öffentlichkeit verständlicherweise für das Zauberwort „Lernmaschine". Natürlich darf man sich darunter nicht etwa einen Apparat vorstellen, der dem Schüler das Lernen abnimmt. Es ist aber mit Hilfe dieser Geräte möglich, den Lernprozeß wesentlich schneller zu vollziehen und Zeit einzusparen. Nach Angaben aus den USA gelang es durch den Einsatz von Lernmaschinen, die Ausbildungszeit etwa um die Hälfte zu verringern. Es wird von Versuchen berichtet, in denen sich zeigte, daß durch die Verwendung von Lernmaschinen die Anzahl der von den Schülern begangenen Fehler gegenüber dem üblichen Lehrverfahren auf etwa ein Viertel sank. In wiederholenden Leistungskontrollen erwies sich, daß die mit Hilfe der Lernmaschine erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten von den Schülern gründlicher und fester verarbeitet worden waren als auf die bisher gebräuchliche Weise. Wir verstehen unter Lernmaschinen Geräte, die wesentliche Funktionen des Lehrers ausführen. Dabei denken wir vor allem an die Steuerung von Tätigkeiten des Lernenden, an die Kontrolle der Übertragung, Aufnahme, Speicherung und Verarbeitung von Lehrinformationen und an die Rückwirkung auf den Lernenden, die sich aus den Resultaten dieser Kontrolle ergibt.

Aus der Sowjetunion kennen wir bedeutsame Leistungen in der Entwicklung von Lernmaschinen durch L. N. Landa, W. A. Artjonnow, S. P. Chlebnikow, W. G. Milenin und W. M. Taranow. Im Sommer dieses Jahres ging durch die Presse die Mitteilung, daß dreißig Studenten des Physikalisch-Mechanischen Technikums in Leningrad mit Hilfe der Maschine „Examinator" über technische Dimensionen, Toleranzen und Metallpassungen geprüft wurden. W. M. Taranow beschreibt ein von ihm gemeinsam mit W. B. Lawrentjew geschaffenes Gerät, das in die Anfangsgründe des Klavierspiels einführt. Die Maschine informiert den Schüler durch Kopfhörer und Lichtzeichen (über jeder Taste befindet sich ein Lämpchen) akustisch und visuell über sein Spiel.

Die Nachricht vom Entstehen dieser Lernmaschinen, deren Reihe man noch weit fortsetzen könnte, blieb unter den Pädagogen der Deutschen Demokratischen Republik nicht ohne Widerhall. Sie rief vielmehr viele aktive Kräfte von der Pionierorganisation über die allgemeinbildenden und Berufsschulen bis zur Nationalen Volksarmee und zu den Fach- und Hochschulen auf den Plan, die sich in der Forschungsgruppe „Kybernetik und Schule" unter der Leitung von Prof. Dr. habil. Heinz Kelbert zusammenfanden. Auf der ersten Tagung dieser Forschungsgruppe im Mai 1963 konnten bereits einige Modelle von Lernmaschinen gezeigt bzw. beschrieben werden. Hier ist besonders das am Pädagogischen Institut in Erfurt von Dr. habil. H. Schuffenhauer und H. Kürschner geschaffene Gerät zu nennen, welches das Üben von Rechenfertigkeiten im Zahlenraum von 1 . . . 99 für Addition, Subtraktion und Multi-

plikation ermöglicht. Ing. Buchelt vom Deutschen Zentralinstitut für Lehrmittel berichtete über die Konstruktion einer universellen Unterrichtsmaschine.

Kleine Geräte bereiten den Weg

Auf ein elektromechanisches Gerät, das vom Verfasser der vorliegenden Arbeit an der Zentralstelle für die Fachschulausbildung – Lehrmaterial für Grundlagenfächer – in Dresden entwickelt worden ist, soll etwas näher eingegangen werden (s. auch Abb.). Ein funktionsfähiges Modell dieses Geräts wurde von Ing. Homilius an der Ingenieurschule Mittweida hergestellt, verbesserte Modelle befinden sich in Arbeit. Diese Lernmaschine ist zum Patent angemeldet. Man kann sie relativ leicht und mit bescheidenen Mitteln anfertigen, da sie ohne elektronische Elemente arbeitet. Infolge ihrer geringen Größe findet sie in jeder Schülermappe Platz. Wir halten es auch deshalb für sinnvoll, bei dem einfachen Gerät etwas zu verweilen, weil nach sowjetischer Auffassung in der jetzigen Etappe den kleinen Lernmaschinen besondere Bedeutung zukommt.

Bei dem Dresdener Modell handelt es sich um ein elektromechanisches Lerngerät mit Eingabetastwerk, starrem, jedoch auswechselbarem Lösungsspeicher und Ausgabevorrichtung. Das Gerät soll grundsätzlich gekoppelt mit programmiertem Lehrmaterial oder mit programmierten Maßnahmen des Lehrenden verwendet werden, nur so vermag es seinen Zweck zu erfüllen. Programmiertes Lehrmaterial können programmgerecht aufbereitete Lehrbücher und Lehrbriefe, Filme, Diaserien, Tonbänder, Schallplatten usw. sein.

Das Gerät dient dazu, die systematische Kontrolle der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen des Lehrers durch die Schüler in den elementarsten Denk- und Tätigkeitsschritten zu realisieren und eine sichere Rückkopplung vom Schüler zum Lehrer und umgekehrt zu gewährleisten. Es bestätigt die vom Schüler gefundenen richtigen Lösungen oder zeigt Fehler an, registriert und zählt diese und steuert in Verbindung mit den Befehlen des programmierten Lehrmaterials je nach der registrierten Leistung des Lernenden den weiteren Ablauf des Lernprozesses.

Das Gerät besteht aus dem Gehäuse, einer Stromquelle aus zwei Taschenlampenbatterien, den Stromführungen einschließlich Kontaktschiene für Richtiganzeige, Abnehmer für Falschanzeige und Abstellschalter, dem Eingabetastwerk mit 5... 12 Tasten und Kontaktfedern, dem auswechselbaren starren Lösungsspeicher in Form von Bändern bzw. Karten, die mit einer Lochung und einer stromleitenden Schicht bzw. horizontalen oder vertikalen Leitstreifen versehen sind, der Anzeigevorrichtung, der Transporteinrichtung mit Spulenhalter bzw. Kartenführung, dem Fehlerzählwerk und den Anschlüssen für Bildschirm bzw. Tonbandgerät.

Entsprechend dem Text des programmierten Lehrmaterials wird nach jedem Schritt zur Vermittlung und Festigung eines Stoffelements eine Kontrollfrage an den Schüler gestellt. Dieser gibt seine Antwort, die er nach einem festgelegten, im Lehrmaterial angegebenen Kode in die Nummern der Tasten verschlüsselt, durch Druck auf die Tasten in das Eingabewerk. Die Eingabe wird zu dem starren Lösungsspeicher geleitet und dort mit der als Lochung gespeicherten richtigen Lösung verglichen. Bei richtiger Antwort schließt sich ein Stromkreis, eine weiße Lampe leuchtet auf und bestätigt die Richtigkeit. War die Antwort falsch, dann trifft die betätigte Taste auf kein Loch, sondern auf die stromführende Schicht des Bandes oder der Karte. Es entsteht ein zweiter Stromkreis, der eine rote Glühlampe zum Aufleuchten bringt und das Fehlerzählrelais betätigt. Im programmierten Lehrmaterial findet der Lernende den Hinweis, welchen nächsten Schritt er gehen soll, je nachdem, ob seine Antwort falsch oder richtig war. Wird das Grundgerät mit einem Tonbandgerät gekoppelt, kann der steuernde Hinweis auch durch diese Zusatzgeräte erfolgen.

Es kommt nun darauf an, das Gerät (wie auch alle anderen Lernmaschinen) in der Praxis zu erproben. Dazu ist es erforderlich, einige Klassen mit Lerngeräten auszurüsten. Ehe man an einen Einsatz von derartigen Apparaten im größeren Maßstabe denken kann, gibt es noch eine Fülle pädagogischer und psychologischer Probleme zu klären. Wir müssen bei den ersten Versuchen durchaus mit Überraschungen und unerwarteten neuen Erkenntnissen rechnen. Die bisherigen Erfahrungen beweisen, daß die Maschine allein nicht genügt, den Lernerfolg zu sichern, entscheidend ist vielmehr das logisch durchdachte Programm. Deswegen erproben wir z. Z. einzelne programmierte Lernschritte zunächst ohne Maschine, nur mit Hilfe des Lehrmaterials. Das geschieht gegenwärtig in der neuen Lehrbriefreihe Russisch des Fachschulfernstudiums bei der Einführung eines Teils des Wortschatzes.

Noch stehen wir erst an einem bescheidenen Anfang in der Entwicklung von Lernmaschinen, und dabei ist ihr Einsatz nur ein Teilgebiet des kybernetischen Aspekts im Lehr- und Lernprozeß. Wenn oben einige zurückhaltende Bemerkungen zum Einsatz von Lernmaschinen angebracht erschienen, so soll dies keineswegs die Initiative unserer Klubs junger Techniker, der Studentischen Konstruktionsbüros und anderer Arbeitsgemeinschaften hemmen, sich unter sachkundiger Anleitung selbst an den Bau derartiger Geräte zu wagen und sie praktisch zu erproben. Es braucht nicht gleich ein elektronischer Lernautomat zu sein, wie ihn sich die Mitglieder des Studentischen Konstruktionsbüros am Energetischen Institut in Moskau schufen, um die Intensität ihres Lernens zu erhöhen. Allerdings muß Klarheit darüber herrschen, daß den einfachen elektromechanischen Geräten gegenüber den elektronischen wesentlich engere Grenzen in ihrem Anwendungsbereich gezogen sind.

Eines sei zum Schluß noch betont: Im Gegensatz zu westlichen Tendenzen, den Lehrer durch die Maschine zu verdrängen, sind wir der Ansicht, daß auch bei einem weitreichenden Einsatz von maschinellen Lerngeräten die führende Rolle des Lehrers gewahrt bleiben muß. Seine Funktionen werden sich in mancher Hinsicht ändern, von einem Teil mechanischer Aufgaben wird ihn die Maschine entlasten. Die schöpferische Arbeit im Kollektiv, die Formung des Willens und des Charakters, all das, was wir unter Erziehung im engeren Sinne verstehen, vermag keine Maschine zu leisten.



Diese Aufnahme wurde, wie auch die anderen dieser Seiten, von W. S. Wachmistrow in den Jahren 1931 . . . 1934 gemacht. Sie zeigt einen Verband aus sechs Flugzeugen. „An Bord" des Bombenflugzeugs TB-3 zwei Jagdflugzeuge I-16, zwei I-5 und ein Jäger vom Typ Z.

Teilnehmer des ersten Fluges. Von links nach rechts: Alexander Anissimow, Wladimir Wachmistrow, Adam Salewski, Waleri Tschkalow, Wladimir Morosow.

FLIEGENDE STARTPLÄTZE

VON M. ARLASEROW

AUS DER GESCHICHTE EINER ERFINDUNG

„Landung" in der Luft. Sie erforderte großes fliegerisches Können. Das Foto zeigt den Moment des Einklinkens des Jägers Z an einem Bomber des Typs TB-3.

Unten: Es war keine leichte Arbeit, ein Jagdflugzeug auf die Tragfläche eines Bombers zu bringen.

Es ist heute längst kein Geheimnis mehr, daß Flugzeuge von Flugzeugen aus starten können. So hat man die Möglichkeit, leichte, aber schnelle Flugzeuge, die eigentlich nur eine begrenzte Reichweite besitzen, mit Hilfe von Fernkampfflugzeugen weit in das Hinterland des Gegners zu transportieren. Dort können sie spezielle Kampfaufgaben wie auch den Jagdschutz des Kampfverbandes übernehmen.

Eine andere Version besteht darin, Luft-Boden-Flugkörper, die ja eigentlich ebenfalls kleine, fern- oder selbstgesteuerte Flugzeuge darstellen, unter den Rumpf von Bombenflugzeugen zu hängen, um sie so möglichst weit an das Zielgebiet heranzubringen.

Die dritte Notwendigkeit, Flugkörper von Flugzeugen aus zu starten, wird in naheliegender Zukunft auf dem Gebiet des Raketenfluges bzw. der Weltraumfahrt liegen (siehe auch unser Titelbild). Es ist schließlich einleuchtend, daß der Start von Fern- oder Weltraumraketen um vieles billiger wird, wenn man eine derartige Rakete nicht vom Boden, sondern von einem geeigneten Trägerflugzeug aus starten kann. So wird ein beträchtlicher Teil der für den Start notwendigen Energie eingespart werden können oder durch eine erhöhte Nutzmasse zu ersetzen sein.

Nachfolgend soll nun aber nicht die Perspektive „fliegender Startplätze" untersucht werden. Das wäre zweifellos ein interessantes Unterfangen. Nicht weniger interessant dürfte jedoch die Geschichte der Entwicklung des Huckepack-Flugzeugs sein. Dieser in Deutschland geläufige Ausdruck soll im folgenden an Stelle des russischen Wortes „Kette" stehen, worunter in der Fliegersprache ja eigentlich ein Verband von 3 ... 5 Flugzeugen zu verstehen ist. Geben wir also zur Berichterstattung dem sowjetischen Flieger-Ingenieur Wladimir Sergejewitsch Wachmistrow das Wort, der an der Entwicklung des Huckepack-Flugverbandes beteiligt war:

Am Anfang eine Kleinigkeit

„Die Entwicklung nahm vor über dreißig Jahren ihren Anfang. Es begann mit einer Kleinigkeit. Am Forschungsinstitut der Luftstreitkräfte, an dem ich seinerzeit arbeitete, wurde ein Wettbewerb um die Entwicklung einer fliegenden Zielscheibe für das Schießtraining der Jagdflieger ausgeschrieben. Jeder Wettbewerbsteilnehmer löste die Aufgabe auf seine Art. Ich schlug vor, als Schießscheibe ein kleines Flugmodell mit einer Spannweite von etwa einem Meter zu verwenden. Mein Entwurf sah vor, das Modell auf einer R-1 (Flugzeugtyp) in die Lüfte zu heben und es dann abzuwerfen.

Zusammen mit dem Piloten S. Rybaltschuk nahm ich an den Erprobungen der neuen Scheibe teil. Ich klinkte das Modell aus, das Trägerflugzeug flog aus der Feuerzone, und das Scheibenmodell schwebte in der Luft und drehte gleich einer Papiertaube verschiedene Kreise und Figuren.

Die Erprobungen verliefen erfolgreich und, wie so oft im Flugwesen, brachte eine kleine Idee eine große hervor. Das Modell ebnete einem anderen Flugzeug den Weg ...

An unserem Institut erprobte man damals gerade den schweren Bomber TB-1 des Konstrukteurs Andrei Nikolajewitsch Tupolew und das Jagdflugzeug I-4 (ANT-5), das unter Tupolews Leitung von Pawel Ossipowitsch Suchoi gebaut wurde. Neben der riesigen TB-1 nahm sich der Jäger I-4 wie ein Zwerg aus, und der Gedanke, ihn wie vordem das Modell auf der R-1 auf der TB-1 anzubringen, kam von ganz allein.

Erste aerodynamische Berechnungen sprachen für die Realität dieser verlockenden Idee. Am 1. Juni 1931 wurde das Projekt dem Chef der Luftstreit-

kräfte vorgelegt. Die Idee wurde gebilligt. Das Huckepack-Flugzeug erhielt seine Daseinsberechtigung.

Die Konstruktionsabteilung für Flugzeugbau des Zentralinstituts für Aero- und Hydrodynamik (ZAGI), die von A. N. Tupolew geleitet wurde, führte alle erforderlichen Berechnungen aus und fertigte die Konstruktionsunterlagen an, die das riesige Bombenflugzeug TB-1 mit zwei Jagdflugzeugen vom Typ I-4 zu einem einheitlichen Ganzen verbanden. Die Entwicklung eines so ungewöhnlichen Flugkörpers schlug uns alle in ihren Bann. Wir arbeiteten wie besessen, und kaum ein halbes Jahr nach Bestätigung des Projektes hob sich am 3. Dezember 1931 der erste fliegende Flugplatz von der Erde ab.

Niemals werde ich jene erregenden Minuten vergessen. Unter dröhnendem Motorengeheul gewann die TB-1 an Höhe. Im Pilotensitz des Bombers saß der Flugzeugführer Salewski, in den Kabinen der beiden Jäger befanden sich Alexander Anissimow und Waleri P. Tschkalow. In den Heckkabinen des schweren Bombers waren der Ingenieur Morosow und ich.

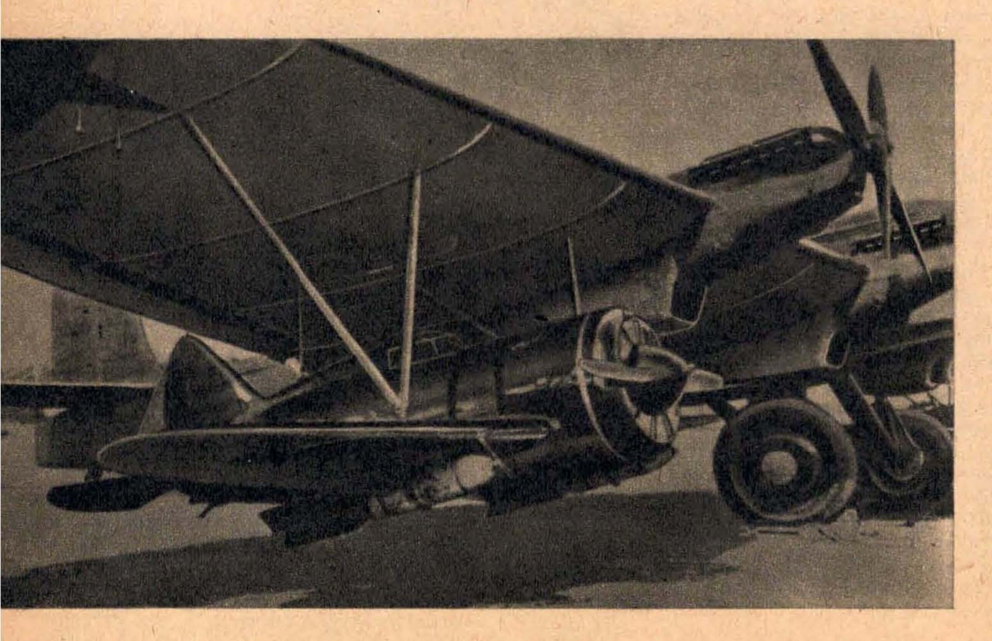
Gerade der erste Flug wäre beinahe ins Auge gegangen. Zunächst war ausgemacht gewesen, daß ich neben Salewski fliegen und die Jäger ausklinken sollte. Ungeachtet dessen, daß ich dafür entsprechend trainiert wurde, entschieden die Leiter der Erprobung aus irgendwelchen Gründen, daß den Sitz des Co-Piloten unbedingt ein zweiter Pilot einnehmen müsse. Mir wurde ein Platz in der Heckkabine angewiesen, der Pilot aber, der sich statt meiner neben Salewski setzte, machte einen Fehler, indem er die Schlösser des von Tschkalow zu fliegenden Jägers vorzeitig öffnete, ohne abzuwarten, bis Waleri Pawlowitsch programmgemäß die Heckbefestigung löste. Tschkalow reagierte in Sekundenschnelle. Jäh riß er den Jäger nach rechts und gleich darauf nach



links, so daß die Heckbefestigung abriß, und flog davon. Anissimow löste rasch die Heckbefestigung seines Jägers und flog hinterher.
Wie man sagt, gibt es nichts Schlechtes, was nicht auch sein Gutes hätte. Der Fehler des Piloten, der den Jäger nicht richtig ausklinkte, zeigte, daß es eine Gefahr, die vordem so drohend zu sein schien, gar nicht gab. Es stellte sich heraus, daß es gar nicht so gefährlich war, wenn sich die Jäger nicht gleichzeitig vom Bomber ablösten.
Wir brachten die Schlösser in Ordnung und automatisierten die Ausklinkvorrichtung, um von vornherein Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen, wie sie sich mit Tschkalow fast ereignet hätten. Dann stellten wir einen Bericht über die Erprobungen zusammen. Unser Bericht wurde unverzüglich vom Revolutionären Kriegsrat der UdSSR geprüft. Zwei Wochen nach dem Probeflug, am 19. Dezember 1931, schrieb der Stellvertretende Vorsitzende des Revolutionären Kriegsrates M. N. Tuchatschewski seinen Beschluß an den Rand des Berichtes: ‚Das ist eine große Erfindung. Berechnungen für Flüge von TB-1 und TB-3 mit einem Aktionsradius von 800 ... 1000 km sind anzustellen, um Aufschluß über den gesamten Gefechtswert zu erhalten. Der Erfinder ist zu prämiieren. Tuchatschewski.'
Salewski, Anissimow, Tschkalow und mir wurde der Orden ‚Roter Stern' verliehen. Nach dem Muster des Huckepack-Verbandes, der bereits erprobt war, wurde mit dem Bau einer Staffel, bestehend aus fünf bis sechs Maschinen, begonnen. Auch Erprobungen über die volle Reichweite wurden vorgenommen. Unser Mutterflugzeug flog bis Kiew, ‚warf Bomben ab', klinkte die Jäger aus und kehrte unter ihrem Geleitschutz zum Stützpunkt zurück.

Was weiter geschah

Mit Unterstützung M. N. Tuchatschewskis konnten weitere Versuche angestellt werden. 1932 ging man daran, eine weitere Spielart der Huckepacks zu entwickeln – das Bombenflugzeug des Konstrukteurs A. N. Tupolew TB-3 wurde mit den von D. P. Grigorowitsch und N. N. Polikarpow entwickelten Jagdflugzeugen I-5 gekoppelt. Der neue Huckepack-Verband erwies sich als bedeutend schlagkräftiger und leistungsfähiger als der vorhergehende, aber auch er stellte noch nicht die Grenze technischer Möglichkeiten dar. Die als Mutterflugzeug verwendete TB-3 besaß eine sehr hohe Festigkeit, die es erlaubte, die von ihr zu hebende Last im Vergleich zu den bestehenden Richtwerten beträchtlich zu erhöhen. Für die Huckepack-Entwicklung war diese Möglichkeit höchst verlockend. Aber bei der großen Überlast reichte die Motorenleistung des Bombers für den Start nicht aus. Um zu erreichen, daß sich die schwer überlastete Maschine vom Boden abhebt, schlug ich vor, eine Zugmaschine einzusetzen, wie etwa beim Starten von Segelflugzeugen. Die Entwicklung eines leistungsstarken Schleppers, der die überlastete Konstruktion von der Startbahn abheben sollte, war nur eine Richtung von mehreren, in die sich Forschen und Suchen unserer Arbeitsgemeinschaft bewegten. Eine andere Richtung, die bedeutend perspektivreicher und interessanter war, wurde der Gedanke vom überschnellen Jäger.
Der Gedanke war recht vielversprechend. Schließlich war es sehr problematisch, die Geschwindigkeit im Vergleich zu den besten Jagdflugzeugen jener Zeit ungefähr um das Anderthalbfache zu erhöhen! Ein Lösungsweg dazu lag in der Weiterentwicklung des ‚fliegenden Start- und Landeplatzes'. Das wird verständlich, wenn man weiß, daß die maximale Fluggeschwindigkeit und die Landegeschwindigkeit eines Flugzeuges meist wechselseitig miteinander zusammenhängen. Je schneller ein Flugzeug fliegt, um so höher ist auch seine Landegeschwindigkeit.
Nun ist unschwer herauszufinden, daß eine hohe Landegeschwindigkeit das Landen gefährlich werden läßt und daher einem Konstrukteur bei der



Hier hängt unter dem Tragflügel der TB-3 ein Jäger I-16, der wiederum eine 250-kg-Sprengbombe unter dem Flügel zu hängen hat. Solche Verbände waren es, die im zweiten Weltkrieg wichtige Brücken weit im Hinterland des Gegners vernichteten.

Erhöhung der maximalen Fluggeschwindigkeit Grenzen gesetzt sind, die ihn daran hindern, sehr schnelle Flugzeuge zu bauen.

Ein ernstzunehmendes Hemmnis! Allein, es verliert leicht an Bedeutung, wenn die Landung nicht auf der Erde, sondern auf dem Mutterflugzeug erfolgt, das mit einer Geschwindigkeit fliegt, die den üblichen Landegeschwindigkeiten gleichkommt. Eine derartige Landung auf einer fliegenden TB-3 vollführte der Testflieger W. A. Stepantschenok.

Es wäre abschließend zu der geschilderten Entwicklung noch zu bemerken, daß wir damals schon soweit waren, mit einem Bomber als Mutterflugzeug fünf Jagdflugzeuge in die Lüfte zu heben. Wir brachten gleichzeitig zwei I-16 und zwei I-5 hoch, und in der Luft hängte sich noch ein damals ganz neuer Jäger vom Typ Z, der mit Bordkanonen bestückt war, an das Muterflugzeug an. Sehr bald jedoch verringerten wir die Anzahl der vom Mutterflugzeug zu tragenden Jagdflugzeuge, denn es war sehr leicht, die Jäger unter den Tragflächen, und recht beschwerlich, sie auf den Tragflächen des Bombenflugzeugs anzubringen. Wir verzichteten also künftig auf die mühselige und aufwendige Anbringung von Jägern auf den Tragflächen und kamen zu einer weiteren Art des Huckepack-Verbandes. Sie sah die Mitnahme von nur zwei Jägern vom Typ I-16 unter den Tragflächen einer TB-3 vor. Unter den Tragflügeln eines jeden ‚Lastesels' aber wurden zwei 250-kg-Bomben aufgehängt.

Wie geht es weiter?

Das in den bisherigen Zeilen dargelegte Prinzip ‚fliegender Startpläze' ist heute in eine neue Qualität umgeschlagen. Die überragenden Erfolge auf dem Gebiet von Kampfraketen machten Huckepack-Flugzeuge für den Kriegseinsatz wertlos. Aber eben diese Raketen führten auch dazu, daß beispielsweise kleine Raketenflugzeuge an große, schwere Maschinen angehängt wurden und man das nachfolgende Ausklinken in der Luft in der Forschungsarbeit des öfteren anwandte. So wurden Flüge dieser Art mit Versuchsflugzeugen des Typs X-15 von amerikanischen Piloten ausgeführt.

Wenn aber amerikanische Fachleute die Idee des Huckepack-Verbandes lediglich zur Entwicklung der Luftwaffe ausnutzten, so gingen sowjetische Wissenschaftler und Ingenieure bedeutend weiter. Ein großes Ereignis bei der Entwicklung der Weltraumfahrt wurde der Start einer sowjetischen automatischen Station, der in Richtung Venus von einem schweren künstlichen Erdtrabanten aus erfolgte. Auch das jüngste Ergebnis sowjetischer Weltraumforschung, die steuerbare Sonde ‚Poljot 1', bietet offenbar die Möglichkeit, von jeder frei wählbaren Parkbahn aus Flugkörper in das Weltall oder auch in Richtung Erde zu starten.

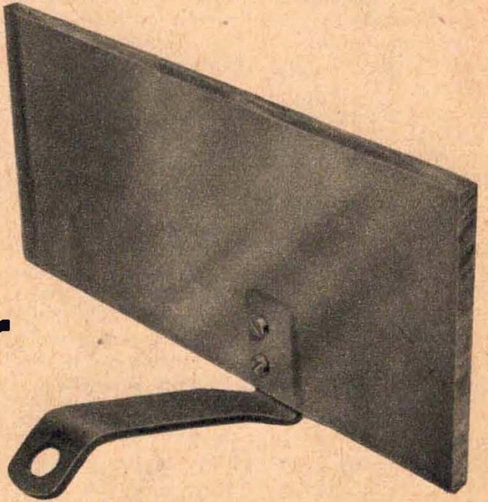
Nach einer solchen kosmischen Nutzanwendung braucht man sich über das Projekt eines riesigen Flugzeugs für 500 ... 1000 Fluggäste, das monatelang ununterbrochen in großer Höhe die Erde umkreisen wird, nichtmehr zuwundern. Es ist einleuchtend, daß ein derartiges Verfahren, bei dem die Fluggäste durch Huckepack-Transporter an und von Bord eines phantastischen Linienflugzeugs gelangen, schneller und billiger sein wird als alle anderen Methoden. Doch lassen wir es bei diesen Prognosen bewenden. Unmerklich sind wir von der Vergangenheit in die Zukunft, vom Wirklichen ins Phantastische gekommen, die im Raumzeitalter so eng beieinander liegen."

Praktische Anwendung heute:

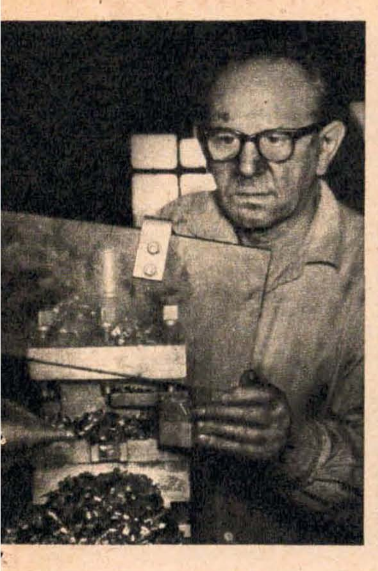
Sowjetische Fernbomber mit unter den Rümpfen hängenden, ferngesteuerten Flugkörpern (Tuschino 1961).

Heiße Flöhe hinterm Fenster

VON NATIONALPREISTRÄGER
ING. CARL APEL



Späneschutz in einfacher Ausführung von dem Einrichter, Koll. Grauhering.







Beim Montieren auf dem Drehbanksupport stellte sich immer wieder heraus, daß dieser Schutz noch zu primitiv war und sich auch ungünstig befestigen ließ.

Mitte: Nach einigem Überlegen kam man auf die einfache Idee, mit einem kleinen verformten Stück Blech, direkt über den Klemmhalterkopf gespannt, die unangenehmen heißen Stahlspäne abzuwehren.

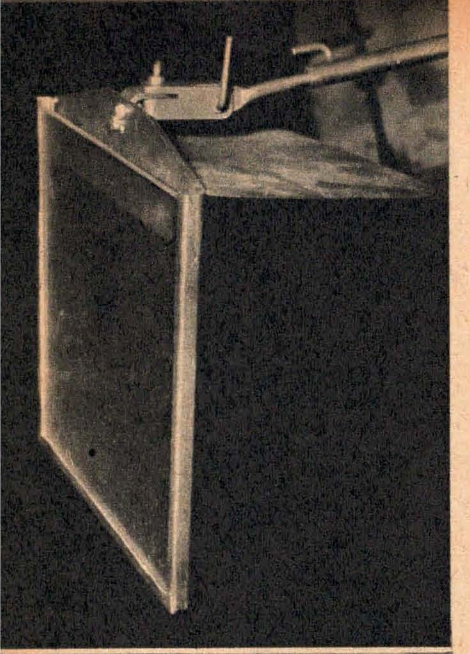
Rechts: Die Stahl- und Gußeisenspäne, die mit Schnittiefen bis 7 mm vom Werkstück abgehoben werden, sind gebändigt.

Unten: Fast sämtliche Gußspäne werden vom Blechschutz nach unten gedrückt, ohne Schaden anzurichten, aber das ist noch keine Ideallösung. So kann man die Abstumpfung oder irgendeine Panne an der Keramikschneide nicht feststellen, da der Schneidenkopf verdeckt ist. Ferner muß beim Lösen der Klemmplatte, die das Keramikplättchen hält, jedesmal der Blechschutz, der mit einer Schraube des Vielstahlhalters befestigt ist, gelöst werden.

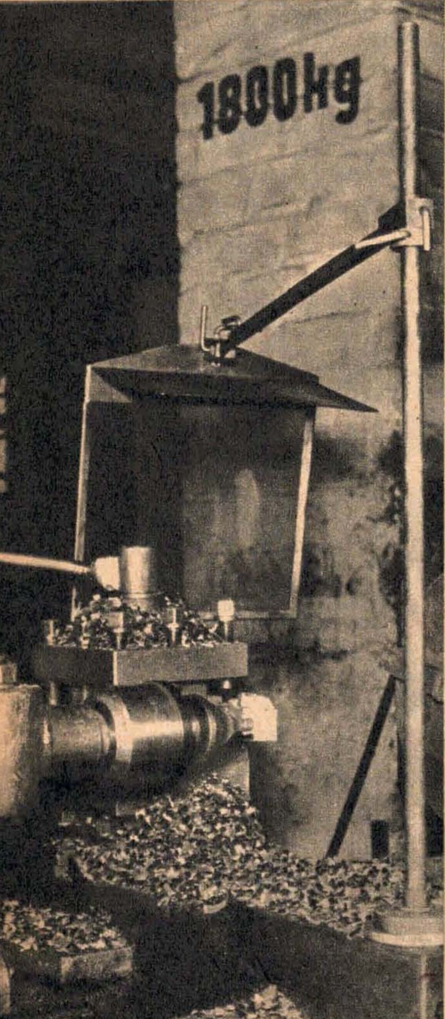


Wo gehobelt wird, fallen Späne. Hiervon kann die Schneidkeramik ihr eigenes Liedlein singen. Und „Jugend und Technik“ schlägt seit Heft 1/1963 laut und vernehmbar den Takt zum Kehrreim. Doch nicht davon sei heute die Rede. Im Kampf gegen die bei der Einführung der Schneidkeramik anfallenden „Späne“ lernten nämlich die Neuerer aus dem VEB Berliner Bremsenwerk gleichzeitig die Späne bändigen, die der Dreher „heiße Flöhe“ nennt. Beim Drehen mit Hartmetall sind sie bereits eine unliebsame und gefährliche Begleiterscheinung. Infolge der höheren Schnittgeschwindigkeiten beim Drehen mit Schneidkeramik sind sie geradezu eine Gefahr. Ihr zu begegnen, werden noch die besten Erfahrungen gesammelt.

Nachdem wir im VEB Berliner Bremsenwerk 1962 mit großem Erfolg die Arbeit mit der Schneidkeramik begannen und viele Erfahrungsaustausche mit anderen Betrieben durchführten, wurde im Berliner Raum erkennbar, welche großen Vorteile und Möglichkeiten zur Steigerung der Arbeitsproduktivität durch richtige Anwendung der Schneidkeramik erreicht werden. Aber der ökonomische Nutzen befriedigte uns nicht, weil die erforderliche Kollektivarbeit mit der Technologie und der TAN-Abteilung fehlte.



So wurde ein neuer Späneschutz entwickelt und von unserem Koll. Füllinger mit einer 6 mm starken Schutzscheibe aus Piacryl gefertigt.

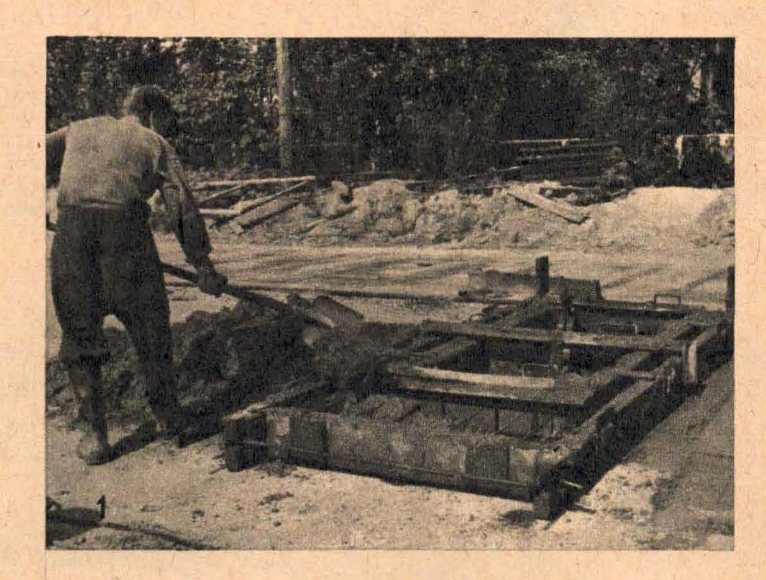


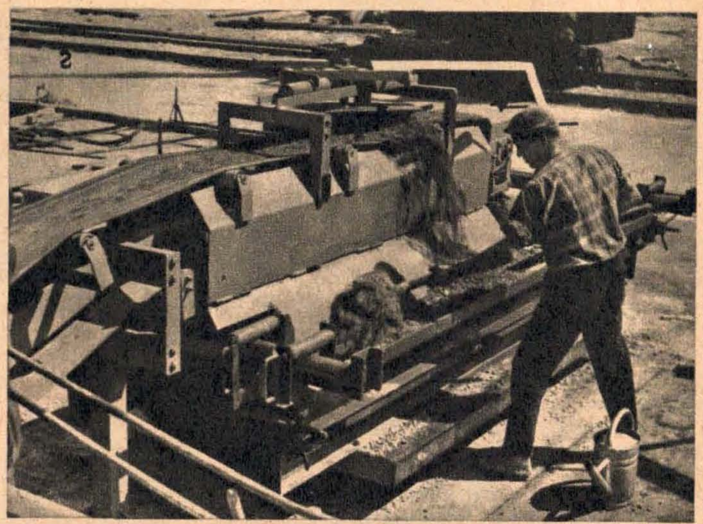
Unten: Man kann ihn nach allen Richtungen schwenken. Ferner ist er auch in der Höhe und im Abstand ausziehbar. Sogar eine Blechbedachung wurde am Fenster angebaut, damit keine „Dreherflöhe" auf den Mann zufliegen.

Als wir im Januar 1963 eine aus 28 Kollegen bestehende Arbeitsgemeinschaft bildeten, wurde auch gleichzeitig im Arbeitsplan festgelegt, daß rund 50 Serien rotations-symmetrischer Drehteile mit der Schneidkeramik bearbeitet werden. Jeder Bereichsleiter und Meister bekam einen Plan über die in seinem Bereich zu bearbeitenden Werkstücke, die dann vor Beginn der Serienarbeit erprobt wurden. Nach dem technischen Leitspruch „Neue Technik – neue Normen" errechnete man eine exakte Arbeitsnorm, die den wirklich notwendigen Zeitaufwand widerspiegelt. Selbstverständlich wurden alle hieran beteiligten Kollegen, ob Dreher, Meister, Technologe oder TAN-Bearbeiter, durch einen 15stündigen Lehrgang geschult.
Wie unsere Abbildungen zeigen, entwickelte sich dabei nach und nach auch ein wirksamer Späneschutz. Es ist bekannt, daß das Drehen mit der Schneidkeramik sehr hohe Drehzahlen erfordert, um die notwendigen Schnittgeschwindigkeiten zwischen 140... 350 m/min erreichen zu können. Natürlich entsteht dadurch ein größerer Späneflug, der eine Unfallgefahr ist. Sicher war das auch ein Grund dafür, daß die Schneidkeramik anfangs von einigen Drehern abgelehnt wurde. So konnten sich auch die Sicherheitsinspektoren mit dem Keramikdrehen ohne Arbeitsschutz nicht einverstanden erklären.
Das Arbeiten mit der Schutzbrille genügt nicht. Es schützt wohl zu einem bestimmten Prozentsatz die Augen, richtig aber ist allein das Abfangen der Späne.
Ich möchte die Aufmerksamkeit nochmals auf die Bearbeitung der Wasserzylinderbuchsen (GG 22) mit der Schneidkeramik KSR 168 lenken, die unser Kollege Kranz mit 182 m/min Schnittgeschwindigkeit und einer Schnittiefe bis zu 9 mm bei einem Vorschub von 0,34 mm/U zerspante. Die abgehobenen Gußspäne eines großen Spanvolumens würden ohne Späneschutz wie ein Springbrunnen von der Keramikschneide emporschießen, so daß kein Kollege in der Nähe stehenbleiben bzw. die Hebel der Drehbank bedienen könnte.
Die Bearbeitung der Stahlzylinder (St 35) mit Keramik gestattete nicht nur, die Schnittgeschwindigkeit von 92 m/min auf 235 m/min zu erhöhen, sondern auch den Vorschub von 0,25 mm/U auf 0,32 mm/U zu vergrößern, was eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 323 Prozent bedeutet. Dabei machte sich der Einrichter Grauhering (Mitglied der Arbeitsgemeinschaft „Schneidkeramik") Gedanken darüber, wie man sich vor diesen „heißen" Spänen schützen kann. Der erste Schutz aus einer Zellophan-Scheibe mit einem Stahlbügel zeigte, daß er bezüglich seiner Befestigung unpraktisch war und nur einen geringen Schutz bot.
Ein gebogenes Blech, das im Vielfachstahlhalter über dem Schneidkeramikkopf festgespannt wurde, war eine Neuerung. Trotz des guten Späneschutzes bestanden einige Nachteile aber darin, daß der ganze Schneidenkopf verdeckt war und beim Wechsel oder Drehen des Keramikplättchens auch die Vielfachstahlhalterschraube gelöst werden mußte.
Schließlich entwickelten wir eine variable Schutzvorrichtung mit einer 6 mm dicken Scheibe aus Piacryl. Dieses komplette Fenster kann man nach allen Richtungen drehen und wenden. Ferner kann das Gestänge in der senkrechten und waagerechten Richtung verändert werden. Das ist unserer Meinung nach endlich der richtige Späneschutz, da er auf fast alle Drehmaschinen montiert werden kann. Besonders vorteilhaft wirkt sich auch die Überdachung hinter der Schutzscheibe aus.

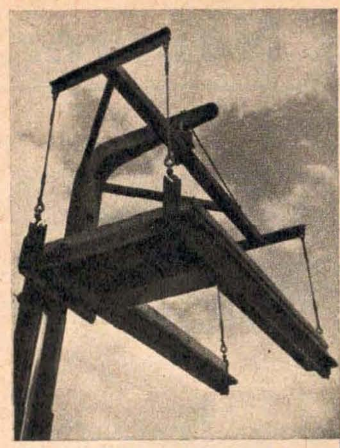
„Mein Betrieb und ich"

Ein Grand mit vieren





Schneller, besser, billiger — von diesem Gesichtspunkt aus nahmen die Kollegen des VEB Baustoffwerke Leipzig mehrere technologische Prozesse unter die Lupe. Das Resultat bei der Überprüfung der Herstellung von Türelementen für den Wohnungsbau ist — eine in der DDR vollkommen neue Technologie dieser Fertigung! Ein Kollektiv unter der Leitung von Bauingenieur Kurt Pertzsch, aus einer Arbeiterfamilie stammend, gelernter Schlosser und Maurer, ging voller Elan der alten Technologie zu Leibe, bei der jeweils zwei Kollegen mit einer Holzform unter großem körperlichen Aufwand täglich 15 ... 17 Türelemente herstellten. Es mußte dabei die Holzform, von begrenzter Lebensdauer, mit der Hand zusammengebaut, mit Beton gefüllt sowie schließlich ausgebaut und versetzt werden (*Abb. 1*). Die frisch betonierten Türelemente, die nebeneinander gefertigt wurden, blieben bis zur Erhärtung nebeneinander liegen. Das dauerte



Die Vorteile dieser Methode liegen auf der Hand. Zum ersten wird die schwere körperliche Arbeit auf ein Minimum reduziert. Zum zweiten wächst die Stückzahl pro Schicht auf 26. Zum dritten verringert sich die Fertigungsfläche um drei Viertel, und zum vierten verbessert sich die Qualität der Türelemente — ein Grand mit vieren!

Diese nüchterne Darstellung der neuen Technologie vermittelt sicher keinen Eindruck von den Schwierigkeiten, die überwunden werden mußten, um die Anlage produktionsreif zu übergeben. Aber das Kollektiv hat diese Aufgabe bewältigt und durch sein „Schneller, besser, billiger" den Kollegen vom Bau die Möglichkeit gegeben, ihrerseits schneller und besser zu arbeiten.

Gerhard Philipp, Leipzig

Abb. 3 Die Türelemente werden mit einem Hubstabler transportiert.

Abb. 4 Gesamtansicht der Fließfertigungsanlage.

mindestens 72 Stunden, so daß der Platz auf der Fertigungsfläche rar wurde. Die von Ing. Kurt Pertzsch und seinem Kollektiv erarbeitete Technologie geht völlig neue, modernere Wege. Hinter der streng wissenschaftlichen Bezeichnung „Türproduktion nach dem Prinzip der Aggregat-Fließfertigung" verbirgt sich eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 65 Prozent. Die wichtigsten Stationen der fließenden Türelemente-Fertigung sollen im folgenden dargestellt werden.

Eine einzige Stahlform (!) auf dem Rütteltisch (*Abb. 2*) wird über ein Förderband vom Silo beschickt. Die Arbeiter am Rütteltisch können aufrecht stehen und brauchen den ankommenden Beton nur noch mit der Kelle zu verteilen. Die fertigen, auf Stahlböden liegenden Türelemente werden mit einem Hubstapler abgehoben und zu fünft übereinander gestapelt (*Abb. 3*) — der Hubstapler legt auch den neuen Boden ein. Dem schließt sich eine Schnellhärtung der Elemente durch Bedampfen an.

Mit dem „Feuerbesen" gefegt...

werden im Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" in Magdeburg nach einem Verbesserungsvorschlag Bleche. Das Verfahren eignet sich zum Entrosten, Entfernen von Zunder und alten Farbanstrichen. Die Erwärmung mit der Azetylen-Sauerstoff-Flamme läßt Rost und Zunder abplatzen, verursacht aber keine Spannungen in den Werkstücken. Auf die noch warme Oberfläche kann sofort ein neuer Rostschutzanstrich aufgetragen werden.

Vulkanisiergerät für Gummikabel

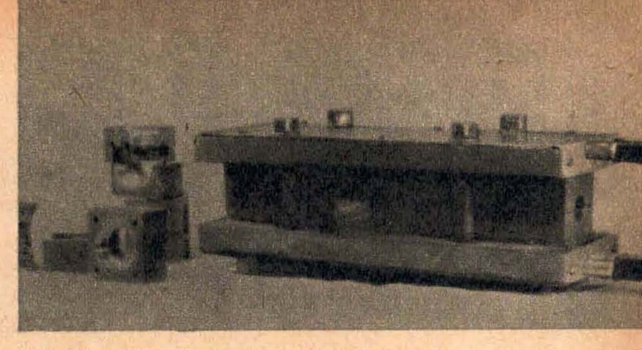


Abb. 1 Das Vulkanisiergerät, daneben einige Formen.

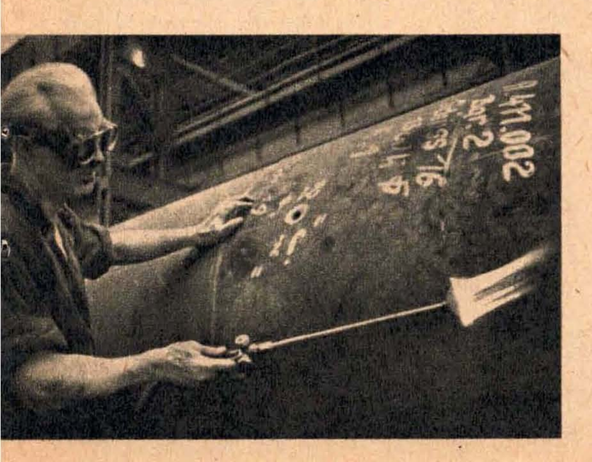
Abb. 2 Fertig vulkanisiertes Gummikabel.



In der Elektrotechnik verwendete Gummikabel sind allen möglichen Abnutzungen und Beschädigungen ausgesetzt. Die gebräuchlichste Reparaturmethode von Riß- und Schnittstellen im Kabelmantel ist das Umwickeln mit Isolierband. Das kann natürlich nur eine Notlösung sein, denn das so behandelte Kabel ist nicht widerstandsfähig und bildet zudem wegen seiner mangelhaften Isolierung eine ständige Gefahrenquelle. Durch Vulkanisieren der defekten Stellen würde das Kabel dagegen wieder in einen einwandfreien Zustand versetzt.

Ich machte es mir zur Aufgabe, ein Gerät zu entwickeln, das vielseitig verwendbar ist. So entstand das in *Abb. 1* dargestellte Vulkanisiergerät. Es ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut, sowohl für Reparaturen als auch für die Neuanfertigung von Gummiteilen und in Gummi einvulkanisierten Metallteilen verwendbar. Es besteht aus je einem kompakten, heizbaren Ober- und Unterteil. Zwischen diese beiden Heizplatten spannt man die untereinander austauschbaren Formteile, die in ihren Außenmaßen übereinstimmen. Beim Bau dieses Gerätes habe ich Wert darauf gelegt, mit den in einer mittleren mechanischen Werkstatt vorhandenen Werkzeugen und Materialien auszukommen. Die Formteile wurden ebenso wie die Heizplatten aus Eisen gefertigt. Alle mit Gummi in Berührung kommenden Flächen sind feingeschlichtet bzw. poliert, um eine tadellose Oberfläche der Gummischicht zu erreichen. Eine seitliche, bis zur Mitte durchgehende 10-mm-Bohrung in den Formen dient zur Einführung eines Thermometers, um die Temperatur im Gerät kontrollieren zu können. In das durch vier Bolzen verschraubte Ober- und Unterteil ist jeweils eine Heizspirale von 1000 W/220 V eingearbeitet. Nach einer maximalen Heizzeit von 30 Minuten ist die notwendige Temperatur von 150 Grad erreicht, und die vulkanisierten Teile können nach Abkühlen auf 70 Grad entnommen werden.

Rolf Pellinat, Gera



POLJOT 1

neuer Schritt im Weltraum

VON HERBERT PFAFFE

Mit Poljot 1 gelangte zum ersten Mal in der Geschichte der Raumfahrt ein manövrierfähiger, ferngesteuerter Weltraumflugkörper auf eine Bahn um die Erde. Er führte Seitenmanöver aus, veränderte die Ebene seiner Bahn, verlagerte den Schnittpunkt seiner Bahn mit dem Erdäquator und gelangte schließlich durch ein Höhenmanöver in eine neue stabile Raumflugbahn um die Erde, auf der er vermutlich recht lange Zeit die Erde umkreisen wird. Obwohl vorerst unbemannt, ist Poljot 1 Schrittmacher einer neuen Stufe des bemannten Weltraumfluges. Man dürfte kaum fehlgehen mit der Behauptung, daß am Ende einer Versuchsserie dieser neuen künstlichen Erdsatelliten der Gruppenflug von Raumschiffen stehen wird, die, mit ein bis drei Kosmonauten an Bord, das Rendezvous im Weltraum zur Vollendung führen. Das ist eine wichtige Voraussetzung für den späteren Aufbau großer bemannter Außenstationen im erdnahen Kosmos und für die Verwirklichung des bemannten Fluges zum Mond und später zu den Nachbarplaneten der Erde, denn die dafür benötigten sehr großen Raumschiffe kann man nur in einzelnen Bausektionen auf eine Parkbahn um die Erde bringen und dort zusammensetzen.

Was unterscheidet Poljot 1 von den bisherigen bemannten und unbemannten Raumflugkörpern? Die bisherigen waren bewegungsstarr. Sie flogen in einer Bahn, die durch den Kurs des Trägerraketensystems bestimmt wurde. Wenn man von einer Steuerung des Raumschiffes durch den Kosmonauten sprach, so hieß das: Der Kosmonaut steuerte im wesentlichen die stabile Lage seines Weltraumschiffes auf eben dieser Bahn. Mit den bemannten Raumschiffen Wostok 5 und 6 gelang zwar die von höchster Steuerungspräzision ihrer Trägerraketen zeugende maximale Annäherung auf einen Abstand von 5 Kilometern, jedoch eine direkte Verbindung von Raumschiffen oder Raumschiffsteilen auf einer Bahn im Weltenraum kann erst durch den Einsatz solcher manövrierfähiger Raumflugkörper wie Poljot 1 verwirklicht werden.

Mit dem neuen Typ eines Raumflugkörpers erreichten die sowjetischen Wissenschaftler und Techniker eine beträchtliche Veränderung der Anfangsbahn vor allem in der Höhe. Vermittels der Bordtriebwerke wurde das Apogäum während des Fluges um nahezu 1000 km vergrößert. Die Erdumlaufbahn, die anfangs fast kreisförmig war, verwandelte sich in eine stark exzentrische Ellipsenbahn.

Ein Raumflugkörper, der Raummanöver vollziehen kann, wird auch verhältnismäßig leicht in

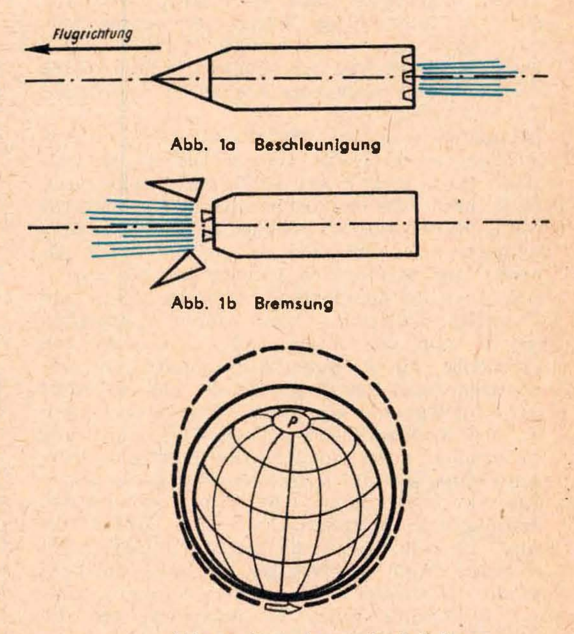


Abb. 1a Beschleunigung

Abb. 1b Bremsung

Abb. 1c Veränderung der Bahnlänge

eine Polbahn mit einem Neigungswinkel zum Erdäquator von 90° eingesteuert werden können. Die bisherigen sowjetischen Raumflugkörper wurden meistens unter einem Winkel von 65° oder 49° (eine Reihe von künstlichen Satelliten der Kosmosserie) aufgelassen und überflogen somit niemals die geografischen Pole der Erdkugel. Ein künstlicher Satellit aber, der die Gebiete der Arktis und Antarktis überfliegt, könnte beispielsweise für die Erforschung der Wolkenbildung und anderer meteorologischer Faktoren, kurz gesagt für zukünftige weitaus genauere Wetterprognosen, unschätzbare Dienste leisten.

Poljot 1 ist auch der erste künstliche Satellit der Erde, der eine Änderung seiner Bahnneigung herbeiführen kann, wozu bisher keiner der amerikanischen Raumflugkörper geeignet war. Denn für diese komplizierten Bahnmanöver muß der Raumflugkörper mit einem hochleistungsfähigen Triebwerk einschließlich größerem Treibstoffvorrat ausgestattet sein. Das heißt aber nichts anderes, als daß man für seinen Start eine noch bedeutend leistungsfähigere Rakete braucht, als das schon bei den früheren Experimenten der Raumfahrt der Fall war. Hier zeigt sich wiederum der große raketentechnische Vorsprung der So-

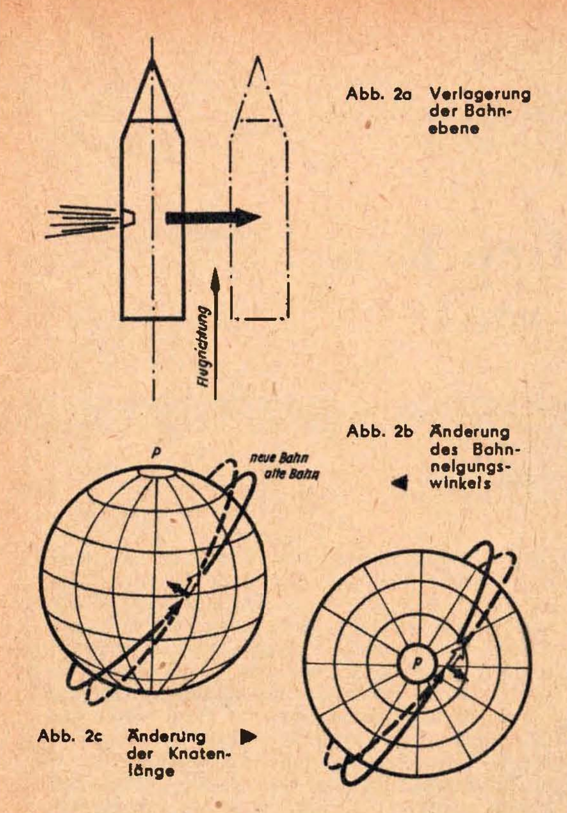


Abb. 2a Verlagerung der Bahnebene

Abb. 2b Änderung des Bahnneigungswinkels

Abb. 2c Änderung der Knotenlänge

wjetunion, denn die Wissenschaftler der USA planen manövrierfähige Satelliten frühestens für das Jahr 1965, wobei sehr ernst zu nehmende Spezialisten ihrer Befürchtung Ausdruck geben, daß die Trägerraketensysteme sie bei ihren Versuchen im Stich lassen könnten. Das Experiment mit Poljot 1 hat also erneut bewiesen, daß es die Sowjetunion ist, die als erstes Land der Welt immer wieder neue Stufen in der friedlichen Erforschung des Kosmos erklimmt. Diesmal geht es vor allem darum, das Rendezvous im Kosmos zur Vollendung zu führen. Bei aller Großartigkeit dieses jüngsten sowjetischen Experiments muß man aber bedenken, daß Poljot 1 kein „Wunderwerk“ ist, sondern ein kompliziertes Gerät der modernsten Technik, das auf der Grundlage der genauen Kenntnis und Anwendung der Naturgesetze von Menschenhand geschaffen werden konnte. Das heißt, auch Poljot 1 kann sich nicht etwa wie ein lenkbares Fahrzeug auf der Erde (Automobil) oder ein Flugzeug in der Luft beliebig nach allen Richtungen bewegen. Auch der neue sowjetische Raumflugkörper unterliegt auf seinen Bahnen um die Erde den Gesetzen der Himmelsmechanik. Aber dieser Satellit hat den natürlichen Himmelskörpern, die sich starr nach den Gesetzen der Himmelsmechanik bewegen, eines voraus: Er kann die Elemente seiner Freiflugbahn verändern.

Poljot 1 ist zu diesem Zweck mit einem System von Triebwerken ausgestattet, wobei die einzelnen Triebwerke durch einen Funkbefehl von der Erde aus mehrere Male nacheinander zündbar sein müssen. Soll nun die Bahnhöhe des Satelliten verändert werden, muß man durch einen solchen Funkbefehl von der Erde aus den Satelliten im Perigäum seiner Bahn beschleunigen, wobei der Schub des Triebwerkes genau in der Flugrichtung wirksam werden muß. Der genau umgekehrte Vorgang ist notwendig, wenn die Bahnhöhe vermindert werden soll. Der Schub des in Flugrichtung angebrachten Bremstriebwerkes muß genau der Flugrichtung entgegenwirken, während der aus der Düse austretende Gasstrahl (Bremsstrahl) in Flugrichtung verläuft *(Abb. 1a, b)*.

Bis dahin konnten wir uns auch vor dem Start von Poljot 1 Bahnkorrekturmanöver gut vorstellen, weil zur Veränderung der Bahnhöhe verhältnismäßig kleine Impulse, die man mit wenig Energieaufwand erzielen kann, notwendig sind. Siehe hierzu *Abb. 1c.*

Bedeutend größere Energieleistungen müssen dagegen aufgewendet werden, wenn man die Flugbahnebene oder die Bahnneigung, das heißt den Winkel zwischen der aufsteigenden Bahnkurve und dem Erdäquator verändern will.

Wenn man die Bahnebene in Richtung des Erdpoles oder des Erdäquators verlagern bzw. „kippen“ will, muß ebenfalls durch ein Funksignal von der Erde das Triebwerk gezündet werden, wenn der Satellit einen Bahnknoten, das heißt einen Schnittpunkt der Bahn mit dem Erdäquator erreicht. Der Schub muß in diesem Falle im rechten Winkel zur Flugbahnebene wirken *(Abb. 2a)*. Je nach der Richtung des Schubs neigt sich die Bahn dann zum Äquator, oder sie richtet sich in Richtung Pol auf. Bei einer Änderung des Bahnneigungswinkels um 10° muß bereits ein Schub erzeugt werden, der eine Geschwindigkeitsänderung von rund 1 km/s erwirkt *(Abb. 2b)*.

Bei der Veränderung der Knotenlänge, das heißt des Schnittpunktes der Bahn mit dem Erdäquator, wird praktisch das gleiche Prinzip zur Anwendung gebracht. Nur besteht hier der Unterschied, daß der wiederum senkrecht zur Bahnebene erfolgende Schub nicht in einem Knotenpunkt von Satellitenbahn und Erdäquator, sondern im nördlichsten oder südlichsten Punkt der Flugbahn (wiederum bezogen auf den Erdäquator) erteilt werden muß. Auch hier ist der erforderliche Energieverbrauch ähnlich bedeutend wie bei dem vorigen Beispiel. Das heißt aber, daß ein Satellit, der diese Seitenmanöver ausführen soll, mit leistungsstarken Triebwerken ausgerüstet sein und über einen beträchtlichen Treibstoffvorrat verfügen muß, was interessante Schlüsse auf die Größe und Masse des Raumflugkörpers wie des Trägerraketensystems zuläßt *(Abb. 2c)*.

Satelliten wie Poljot 1, die sich auf Grund ihrer Manövrierfähigkeit innerhalb relativ kurzer Zeit in weite Räume des erdnahen kosmischen Gebietes begeben können, sind von unschätzbarem wissenschaftlichem Wert bezüglich der Zahl und Mannigfaltigkeit der Meßergebnisse, die von den Meßgeräten über den Bordsender an die Bodenstationen der Erde übermittelt werden. Das gilt besonders für die wissenschaftliche Durchmusterung der unteren Regionen des Strahlungsgürtels der Erde. Die Ergebnisse, die man in dieser Hinsicht gewinnt, werden große Bedeutung für die vorherige Festlegung der Bahnen bemannter Raumschiffe haben. Andererseits ist es für den Kosmonauten von großer Bedeutung, wenn er die Bahn verändern kann, sobald er merkt, daß er eine bestimmte Strahlungsdosis nicht vertragen kann.



Philipp Reis

(1834–1874)

Das Telefon klingelt... Es klingelt in Betrieben, Verwaltungen, Redaktionen, Krankenhäusern – überall dort, wo es um eine schnelle Information geht. Überall dort wird es auch am 7. Januar wie an jedem anderen Tag klingeln. Vom Telefon kann man auch schwerlich verlangen, daß es sich seines Schöpfers erinnert. Aber wir sollten uns seiner erinnern, daran, daß an jenem 7. Januar vor 130 Jahren in Gelnhausen bei Frankfurt (Main) Philipp Reis geboren wurde.

Frühzeitig wird das Leben des kleinen Philipp von einem tragischen Geschick überschattet – zehnjährig ist er, Sohn eines Bäckermeisters, Vollwaise geworden. In der Schule fühlt er sich zu den Naturwissenschaften und der Mathematik hingezogen. Gern möchte er die Polytechnische Schule in Karlsruhe besuchen, doch sein Vormund hat dafür kein Verständnis und schickt ihn in die kaufmännische Lehre. Seinen Neigungen aber bleibt Philipp Reis in der Freizeit treu. In Frankfurt nutzt er die Gelegenheit, Vorlesungen an der Gewerbeschule zu hören. Als er seine Lehre beendet hat, wendet sich Reis endgültig dem Studium der Physik, Chemie und Mathematik an dieser Schule zu. Seit 1852 befaßt er sich mit der Übertragung von Tönen durch die Elektrizität. Reis stützt sich dabei auf die Entdeckung des Amerikaners Page, der im Jahre 1837 feststellte, daß ein in einer Drahtrolle befindlicher Eisenstab bei elektrischen Stromstößen Töne erzeugt.

1858 wird Reis von seinem früheren Lehrer Garnier angeboten, in dessen Privatschule als Lehrer zu unterrichten. Reis hatte vor, seine Studien in Heidelberg fortzusetzen. Er nimmt das Angebot jedoch an, weil es ihm ein kleines sicheres Einkommen verspricht, das ihm ermöglicht, noch im selben Jahr zu heiraten.

Neben seiner Berufsarbeit beschäftigen den jungen Lehrer nun wieder zahlreiche technische Ideen. Jede freie Minute sitzt er in seiner Werkstatt, so daß ihn seine Schüler insgeheim den „Schlosser" nennen. Der Physikunterricht veranlaßt Reis, sich gründlich mit der Wirkungsweise der Gehörorgane vertraut zu machen. Sie sind ihm Vorbild für seine Übertragungsanlage. Im Jahre 1859 gelingt es ihm, zum erstenmal Musik und Sprache auf kurze Entfernung zu übertragen. Eine nachgebildete menschliche Ohrmuschel nimmt die Schallwellen auf, ein gespannter „Wurstdarm" bildet das Trommelfell. Durch ein aufgeklebtes Platinplättchen ist diese Membrane mit einer elektrischen Stromquelle verbunden. Ein anderer Platinstreifen befindet sich dazu in losem Kontakt. Spricht man in die Ohrmuschel hinein, wird die Membrane in Schwingungen versetzt und berührt den Platinstreifen, der die Schallwellen in elektrische Schwingungsstöße verwandelt. Als Empfänger der elektrischen Schwingungen dient Reis eine mit Draht umwickelte Stricknadel, den Resonanzboden bildet eine Violine.

Am 16. November 1861 berichtet Reis der Physikalischen Gesellschaft in Frankfurt (Main) von seiner Erfindung. Er nennt sie Telefon. Sie wird beachtet, erregt Interesse, aber an eine praktische Verwertung dieses Experiments denkt man nicht. Der Herausgeber der angesehenen „Annalen der Physik", Poggendorff, lehnt sogar die Veröffentlichung eines Artikels von Reis über seine Erfindung ab, weil er eine Übertragung von Tönen auf elektrischem Wege für unmöglich hält. Philipp Reis versucht nun in Zusammenarbeit mit dem Mechaniker Albert, Telefonapparate zu verkaufen. Der Erfolg bleibt aus. Die Erfindung von Reis leidet noch an erheblichen Mängeln, und das Deutschland von 1861, das sich, noch nicht einheitlich, um gemeinsame Posttarife stritt, ist nicht reif für die Nutzung dieser bedeutenden Erfindung.

Wenige Tage nach seinem vierzigsten Geburtstag, am 14. Januar 1874, stirbt Philipp Reis an einem Lungenleiden. Das Vertrauen zu seiner Erfindung bewahrt er sich bis zuletzt. Kurz vor seinem Tode sagt er: „Ich habe der Welt eine große Erfindung geschenkt, anderen muß ich es überlassen, sie weiterzuführen."

Manfred Ohlsen

U/min – leicht verständlich

VON MAX KUHN

Blicken wir einmal auf unsere Uhr! Diesmal interessiert uns nicht, wie spät es ist. Unsere Aufmerksamkeit gilt dem Sekundenzeiger. Mit gleichbleibender Durchschnittsgeschwindigkeit bewegt er sich um die Zeigerachse. Sechzig Sekunden vergehen, bis der Zeiger eine volle Umdrehung ausgeführt hat und wieder am Ausgangsort angelangt ist. Der Techniker sagt: Der Zeiger führt eine Umdrehung je Minute aus. Seine schriftliche Ausdrucksform in der ihm eigenen knappen Formelsprache ist noch kürzer: 1 U/min.

Wir kommen damit zu einem sehr wichtigen Begriff der gesamten Technik, nämlich der Drehzahl. Als Zeiteinheit wird vorwiegend die Minute gezählt. Die Drehzahlen umfassen so weite Bereiche, daß wir uns im folgenden anhand einiger Beispiele ihre Größenordnung und die in den jeweiligen Bereichen auftretenden Probleme ansehen wollen. Der Sekundenzeiger, der uns die grundlegende Maßeinheit U/min lieferte, ist nicht etwa der langsamste. Der Minutenzeiger z. B. führt in einer Stunde eine volle Umdrehung aus, deshalb beträgt seine Drehzahl 0,0166 U/min. Entsprechend beläuft sich die Drehzahl des Stundenzeigers auf 0,000138 U/min.

Sehen wir uns zu Hause oder im Betrieb um, dann erkennen wir an den meisten uns umgebenden Gebrauchsgütern und Maschinen rotierende Teile: Der Rührer des elektrischen Handmixers, das Wellrad oder die Trommel der Waschmaschine, das Schlagwerk der Kaffeemühle, die Bürstenscheiben der Bohnermaschine, die Flügelräder der Ventilatoren, der Plattenteller des Grammophons, die Bandrollen des Magnettongerätes, um zunächst nur Beispiele aus dem Haushalt zu nennen. Diese kleine Auswahl von Beispielen führt uns aber bereits mitten in die Probleme hinein, die in der Technik des Alltags wie in der Technik der modernen Industrie die gleiche Rolle spielen. Die Konstrukteure müssen sie kennen, vorausschauend berechnen und anhand der Praxis immer wieder überprüfen.

Die Hausfrau zeigt uns mit dem korrekten Einlegen der feuchten Wäsche in die Trockenschleuder, daß es auf eine richtige Verteilung der Masse ankommt. Bei einer ungleichmäßigen Massenverteilung kommt es zu Störungen in der Arbeit der Schleuder, sie schlägt aus und erreicht nicht die notwendige Umdrehungszahl. Die Techniker werden über dieses Beispiel aus der „Haushaltsphysik" lächeln, denn solche Dinge lassen sich ja schnell korrigieren, und ein Schaden ist kaum zu befürchten. Bei anderen Drehzahlen, wie wir sie bei Aggregaten der Industrie und Forschung vorfinden, können aus den gleichen Ursachen verheerende Katastrophen entstehen.

Ein Hauptproblem beim Bau und Betrieb schnelllaufender Turbogeneratoren stellt die exakte Beherrschung der gewaltigen Fliehkräfte dar. Bei allen großen und mittleren Leistungen werden Turbine und angetriebene Maschinen unmittelbar miteinander gekoppelt und laufen mit gleicher Drehzahl, bei Drehstromgeneratoren fast durchweg mit 3000 U/min. Wir müssen uns vorstellen, daß bei 3000 U/min jedes Kilogramm Masse am Umfang eines Läufers von 1 m Durchmesser eine radial nach außen gerichtete Zugkraft von 5000 kp ausübt. Es muß uns die größte Hochachtung vor

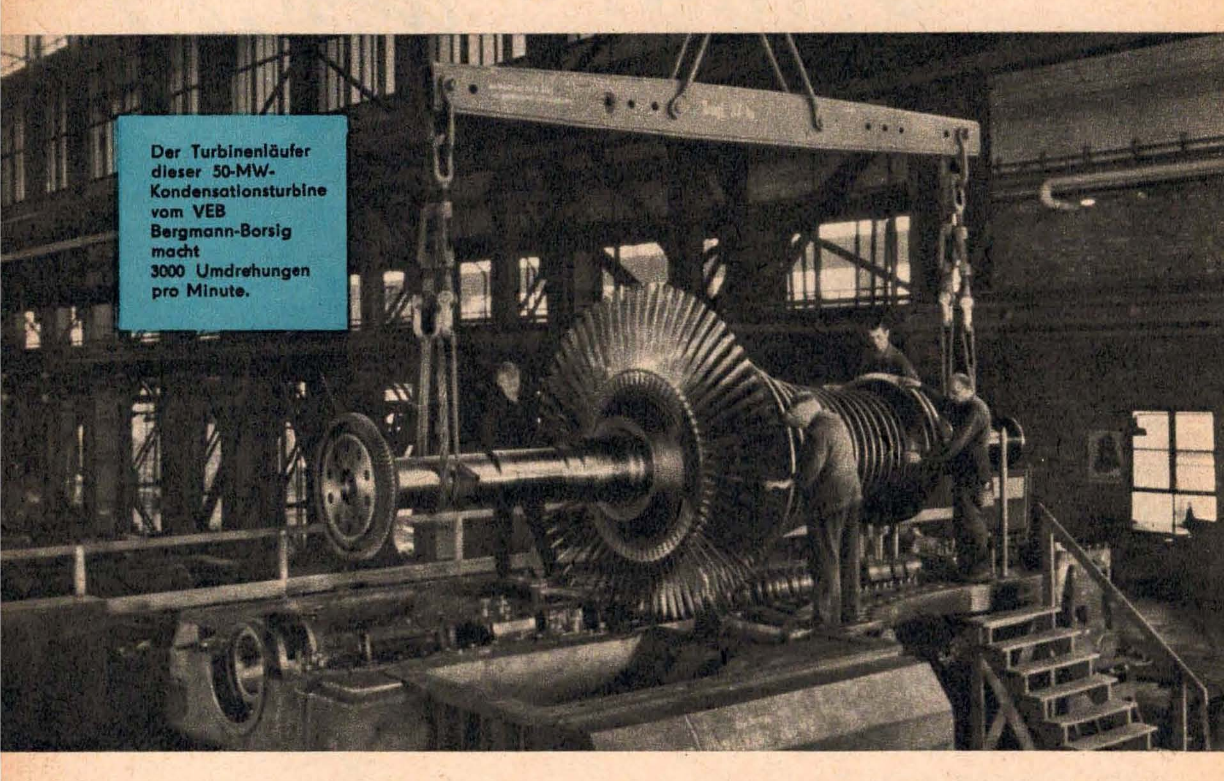
Antenne und Hauptsichtgerät einer Schiffs-Radaranlage vom VEB Funkwerk Köpenick.



Die Antenne rotiert mit einer Drehzahl von 24 U/min. Die Anlage läßt sich mit dem Kreiselkompaß (15 000 . . . 20 000 U/min) koppeln, so daß auf dem Sichtgerät ständig der genaue Kurs des Schiffes abgelesen werden kann.

Tafel 1: Normale Drehzahlen von Drehstromgeneratoren bei 50 Hz

Anzahl der Polpaare	40	32	24	20	16	12	10	8	6	5	4	3	2	1
U/min	75	94	125	150	188	250	300	375	500	600	750	1000	1500	3000



Der Turbinenläufer dieser 50-MW-Kondensationsturbine vom VEB Bergmann-Borsig macht 3000 Umdrehungen pro Minute.

der Qualitätsarbeit unserer Stahlwerker und Energiemaschinenbauer abnötigen, wenn der Werkstoff diesen gigantischen Belastungen standhält. Geringstes Übergewicht an einer Stelle kann bei diesen Drehzahlen große Rüttelkräfte hervorrufen, die zur Zerstörung des Aggregats führen, und nicht nur des Aggregats.

Die Wahl der Drehzahl einer elektrischen Maschine ist bei Drehstrom durch die Beziehung

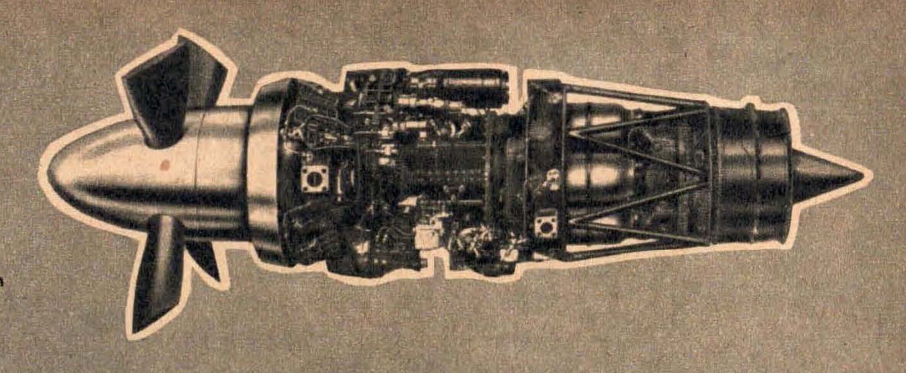
$$n = \frac{\text{Frequenz} \times 60}{\text{Polpaarzahl}} \text{ gegeben.}$$

Da die gebräuchliche Frequenz 50 Hz beträgt, liegt die höchstmögliche Drehzahl bei 3000 U/min. Eine Auswahl möglicher und häufiger Drehstromgeneratoren enthält *Tafel 1*.

Will man nun höhere Drehzahlen erreichen, sind zwei Wege möglich. Turbinen kleiner und mittlerer Leistung arbeiten bei hohen Drücken wirtschaftlicher, wenn sie mit einem Zahnradvorgelege versehen werden. Auf diese Weise können schnellaufende Turbinen mit Drehzahlen bis 20 000 U/min gebaut werden.

Der andere Weg besteht in der Verwendung höherer Frequenzen. Dazu dienen besondere Umformer, die selbst aus dem 50-Hz-Netz gespeist werden. Welche Vorteile sich aus der Verwendung höherer Frequenzen ergeben, sei am Beispiel der Schnellfrequenz-Elektrowerkzeuge dargestellt. Sie vereinen in sich eine hohe Leistung bei verhältnismäßig niedriger Masse der Maschinen, weitgehend konstanter Drehzahl und einem hohen Durchzugsvermögen. Derartige Werkzeuge werden meistens mit 150, 200 oder 300 Hz betrieben. Man benötigt für bestimmte Zwecke der Forschung Aggregate, die mit Drehzahlen arbeiten, die fast unvorstellbar sind. So ist es beispielsweise in der medizinisch-biologischen Grundlagenforschung erforderlich, bestimmte Stoffe, Lösungen und Gewebe in ihre feinsten Bestandteile zu zerlegen. Hierzu dienen sogenannte Ultrazentrifugen, die Drehzahlen im Bereich von 50 000 bis 300 000 U/min aufweisen. Es sind sogar Drehzahlen von 1 000 000 U/min erreicht worden. Wenn auch die umlaufenden Massen im Vergleich zu dem obengenannten Turbinenläufer bedeutend geringer sind, verlangt doch die sichere Unterbringung solcher Ultrazentrifugen besondere bauliche Vorkehrungen in Form von verstärkten Schutzwänden u. a.

In den Bereichen hoher Drehzahlen treten aber noch weitere Probleme auf, von denen wir zunächst die Lagerung und Schmierung betrachten. Über die grundsätzlichen Fragen der Lagertechnik hat „Jugend und Technik" in dem Beitrag von M. Tille „Vom Gleitlager zum Wälzlager" (H. 9/1962, S. 31 ... 36) berichtet. Wir können uns



Ansicht eines einachsigen Turbinen-Propeller-Triebwerkes englischer Konstruktion mit einer Drehzahl von 12 000 U/min.

deshalb auf die Erörterung extremer Bedingungen beschränken.

Bekanntlich reißt bei sehr hohen Drehzahlen der für einen einwandfreien Lauf eines Lagers notwendige Schmierfilm ab. In den letzten Jahren sind deshalb von der Forschung intensive Arbeiten geleistet worden, um anstelle von Flüssigkeiten (z. B. Öl) Gase zu verwenden. Im Institut für Gerätebau der Deutschen Akademie der Wissenschaften gelang es einem Wissenschaftlerkollektiv, schnellaufende Spiegelrad-Turbinen zu entwickeln. Sie weisen Drehzahlen bis zu 150 000 U/min auf. Die lagertechnische Seite dieser Konstruktionen konnte nur durch Luftlagerung gelöst werden. Die theoretisch erwartete Eigenschaft des „Schmiermittels" Luft, einen Schmierkeil zu bilden, hatte sich in den langwierigen Experimenten bestätigt.

Ein weiteres Problem ist die Geräuschentwicklung durch umlaufende Teile. Das gleichmäßige Summen in den Wasserkraftwerken (Drehzahl einer Wasserturbine rund 300 U/min) kann noch angenehm empfunden werden im Vergleich zum Geräusch eines Notstrom-Dieselaggregats, das mit 1000 ... 3000 U/min läuft. Beim letzteren kommen noch die Verbrennungsgeräusche des Motors hinzu. Wir können nur zufrieden sein, daß sich Schallstärken nicht addieren, sondern mit ihrem Logarithmus zunehmen. Da aber Schalleinwirkungen den Menschen oft in seiner Gesundheit beeinträchtigen, verdienen alle arbeitsschutztechnischen Maßnahmen zur Geräuschbekämpfung größte Beachtung.

Es soll noch von einer Erscheinung berichtet werden, die an den Spitzen schnell rotierender Flugzeugpropeller auftrat. Bei Versuchen mit Luftschrauben mit extrem hoher Drehzahl lösten sich von den mit hoher Geschwindigkeit umlaufenden Spitzen der Luftschraube Geräusche, die denen einer Trompete ähnlich waren.

Kommen wir am Schluß noch zu der Frage, wie die Drehzahlen überhaupt gemessen werden. Die große Gruppe der Drehzahlmeßgeräte heißt Tachometer. Zu ihr gehören die einfachen, mechanisch wirkenden Zählwerke. Zahnradgetriebe setzen die Umdrehungszahl jeweils um den Faktor 10 herab.

Durch die Verwendung in Fahrzeugen ist das Wirbelstromtachometer am bekanntesten. Hierbei wird von der Meßwelle ein Magnet gedreht, der sich in einem elektrodynamischen Meßgerät befindet. Da sich Umdrehungsgeschwindigkeit (Drehzahl) und Zeigerausschlag direkt proportional verhalten, ergibt sich eine gleichmäßige Skaleneinteilung.

Für die Messung hoher und höchster Drehzahlen eignen sich besonders Vibrationstachometer, bei deren Meßprinzip die Unwuchten des sich drehenden Körpers ausgenutzt werden. Der Meßbereich liegt zwischen 1000 ... 100 000 U/min.

Eine äußerst interessante Entwicklung ist kürzlich vom Institut für Meß- und Prüftechnik der Deutschen Akademie der Wissenschaften abgeschlossen worden. Unsere Wissenschaftler haben im Auftrag der Industrie ein Drehzahlmeßgerät gebaut, das mit hoher Genauigkeit in Bereichen von 50 000 ... 300 000 U/min arbeitet. Dabei wird das Meßgerät mit dem Prüfling rückwirkungsfrei durch eine Fotozelle gekoppelt.

Es sei abschließend noch bemerkt, daß auch Lichtblitzstroboskope in der Drehzahlmessung eine Rolle spielen.

Wir konnten aus der Fülle der Beispiele nur eine begrenzte Anzahl auswählen. Die Übersicht auf *Tafel 2* mag das Bild über die Drehzahlen abrunden.

Tafel 2:	Übersicht über einige Drehzahlbereiche in U/min
1 000 000	Ultrazentrifugen 50 000 ... 1 000 000 Drehzahlmeßgerät der DAW 300 000 Spiegelradturbinen 150 000
100 000	
	Kreiselkompaß 15 000 ... 20 000 Rennradmotoren bis 12 000
10 000	Tellerzentrifugen 5000 ... 15 000
	Magnettrommelspeicher elektronischer Rechenanlagen 3000 ... 15 000 Fahrradhilfsmotoren 2800 ... 6000 Automotoren 2000 ... 5000 Turbogeneratoren 3000 Flugmotoren 2000 ... 3500 Magnetplattenspeicher elektronischer Rechenanlagen 1200
1000	Schiffspropeller 300 ... 1000
100	Großgasmaschinen 90 ... 180 Radarantenne eines Rundsichtgerätes 24
10	
1	Sekundenzeiger 1



KARL-DIETER SEIFERT

Z-37 hilft auf dem Lande

Das Flugzeug erhält von Jahr zu Jahr mehr Bedeutung für die Landwirtschaft. Bei der modernen Großraumwirtschaft sind uns mit seiner Hilfe die wirtschaftliche Schädlingsbekämpfung und Düngung möglich. Beide Aufgaben stellen an ein Flugzeug unterschiedliche Anforderungen. So soll bei der Schädlingsbekämpfung die Flugdauer im Interesse der Wirtschaftlichkeit recht hoch liegen. Dennoch kann die Nutzlast durch die geringe Ausbringmenge je ha (beim Kartoffelkäfer zwischen 3 und 8 l) gar nicht ausgenutzt werden, da der Kraftstoffvorrat vorher zur Neige geht. Bei der Düngung dagegen liegt die Aufwandmenge zwischen 200 und 400 kg/ha, so daß eine große Nutzlast wünschenswert ist, um Zwischenlandungen zu sparen. Hier kann wiederum der Kraftstoffvorrat nicht ausgenutzt werden. Da das Flugzeug meist abwechselnd für beide Aufgaben eingesetzt wird, geht das Bestreben in allen Ländern dahin, für diese Zwecke einen mittleren Flugzeugtyp zu erhalten, der in unseren Breiten eine Nutzlast von 600 ... 800 kg haben müßte. Es steht fest, daß die augenblicklich für diese Zwecke verwandten, aber ursprünglich für andere Aufgaben konstruierten Mehrzweckflugzeuge L-60 und An-2 keine optimale Lösung bieten können.

Den ersten Schritt auf dem Wege zum landwirtschaftlichen Spezialflugzeug machte im sozialistischen Lager die tschechoslowakische Flugzeugindustrie mit einem Flugzeugmuster, das erst vor kurzem der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Das Landwirtschaftsflugzeug Z-37 „Cmelak" ist wie die meisten derartigen Spezialkonstruktionen als einmotoriger Tiefdecker mit Spornrad ausgelegt. Der Konstrukteur des Flugzeugs, Ing. Miroslav Langr, ging davon aus, daß der Behälter mit der aviochemischen Nutzlast im Schwerpunkt des Flugzeugs angeordnet wird. Dadurch ergeben sich während des Arbeitsfluges keine Schwerpunktverlagerungen, die hohe Anforderungen an den Piloten stellen.

Als ausgesprochenes Arbeitsflugzeug stand nicht die Schönheit, sondern die Zweckmäßigkeit der

Technische Daten:

Länge	8,55 m
Spannweite	12,22 m
Leermasse	525 kg
Landwirtschaftliche Nutzlast	450 ... 600 kg
Höchstgeschwindigkeit	189 km/h
Arbeitsgeschwindigkeit bei voller Nutzlast	100 ... 120 km/h
Mindestgeschwindigkeit	75 km/h
Startrollstrecke (normal)	105 m
Landerollstrecke (normal)	115 m
Steiggeschwindigkeit mit voller Nutzlast	4 m/s

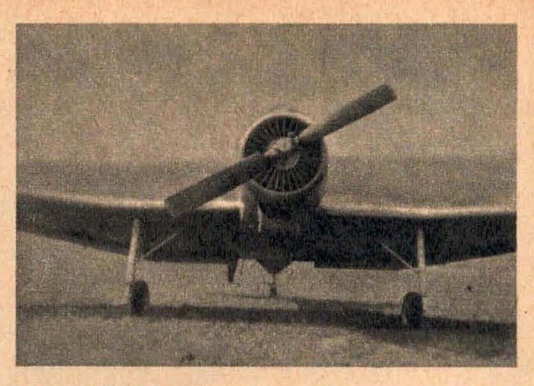
Konstruktion im Vordergrund, wobei die international gültigen Normen zugrunde gelegt wurden. An erster Stelle stand die Einfachheit von Betrieb und Wartung. Alle zu kontrollierenden Teile sind deshalb leicht zugänglich und erfordern geringen Zeitaufwand. Der Pilot verfügt über einen geräumigen Arbeitsplatz in der einsitzigen Kabine. Eine Rundum-Verglasung bietet ihm nach allen Seiten gute Sicht. Da bei einem Flugzeug mit Spornrad die Sicht nach vorn meistens durch das Triebwerk behindert wird, wurde das Spornrad verhältnismäßig hoch gebaut. Außerdem ermöglicht eine nach vorn abfallende Triebwerkshaube beim Rollen bessere Sichtverhältnisse.

Die Landeklappen, die als Wölbungsklappen ausgelegt wurden, erstrecken sich über zwei Drittel der Spannweite. So ergibt sich ein genügend großer Langsamflugbereich, daß Vorflügel wie bei der L-60 entfallen können. Der hinter dem Pilotensitz angeordnete Chemikalienbehälter ist bequem zugänglich, so daß Leitern wie beim Beladen der L-60 und Kletterpartien wie bei der An-2 fortfallen. Es können also durch die spezielle Konstruktion der Z-37 auch die Bodenzeiten verkürzt werden.

Landwirtschaftsflugzeuge sind während des Einsatzes stark dem Einfluß der ausgebrachten Chemikalien ausgesetzt. Unter ihren Rümpfen tritt ein Sog auf, der die Chemikalien in die Öffnungen an den Rudern saugt und zur Korrosion führt. Bei der Z-37 wurde dem schon von der Konstruktion her entgegengewirkt. Der Rumpf hat deshalb unmittelbar in Höhe der Tragflügelendleiste eine schräge Stufe, die das Heck um etwa 30 cm anhebt. Damit liegt es höher über den ausströmenden Chemikalien. Außerdem wurde das Höhenleitwerk auf der Oberseite des Rumpfes angeordnet. Um die Flugzeugmasse möglichst niedrig zu halten, sind Rumpf, Höhen- und Seitenruder mit Stoff bespannt, während sonst eine Metallbeplankung verwendet wurde.

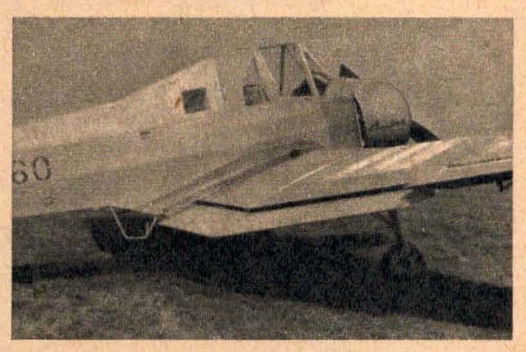
Der Prototyp XZ-37 ist zur Zeit mit einem Kolbenmotor Iwtschenko AI-14 mit 245 PS ausgerüstet, wie man ihn von der Jak-12 kennt. In der Serienproduktion wird jedoch ein Triebwerk von 300 ... 320 PS eingebaut werden. Als Luftschraube verwendet man die automatische Verstelluftschraube V 520, die ebenfalls ein Produkt der tschechoslowakischen Flugzeugindustrie ist.

Betrachtet man die technischen Daten, so ist die neue Konstruktion der L-60 eindeutig überlegen. Das zeigt sich bereits an der Leermasse, die nur 525 kg gegenüber 835 kg aufweist. Dieser Umstand kommt natürlich vor allem der Nutzlast zugute, die deshalb von maximal 420 kg auf 450 bis 600 kg zu erhöhen war. So wird das Flugzeug beispielsweise mit einer Nutzlast von 510 kg und einer Arbeitsgeschwindigkeit von 110 km/h zwei Stunden in der Luft bleiben können. Das Verhältnis von Leermasse zur Nutzlast steigt von 2 : 1 bei der L-60 auf ungefähr 1 : 1. Mit diesem Wert übertrifft das Flugzeug auch die Daten der bisher vorhandenen Spezialkonstruktionen aus dem westlichen Ausland, wie z. B. die Auster Agricola. Die Verwirklichung dieser Werte bei den Serienmaschinen bedeutet, daß die Z-37 in dieser Hinsicht das Weltniveau bestimmen wird.



Der Prototyp XZ-37 weist noch das Jak-12-Triebwerk auf. Zu beachten ist die große Spurweite des Fahrwerks, die sicheres Aufsetzen auch auf unebenem Gelände ermöglicht.

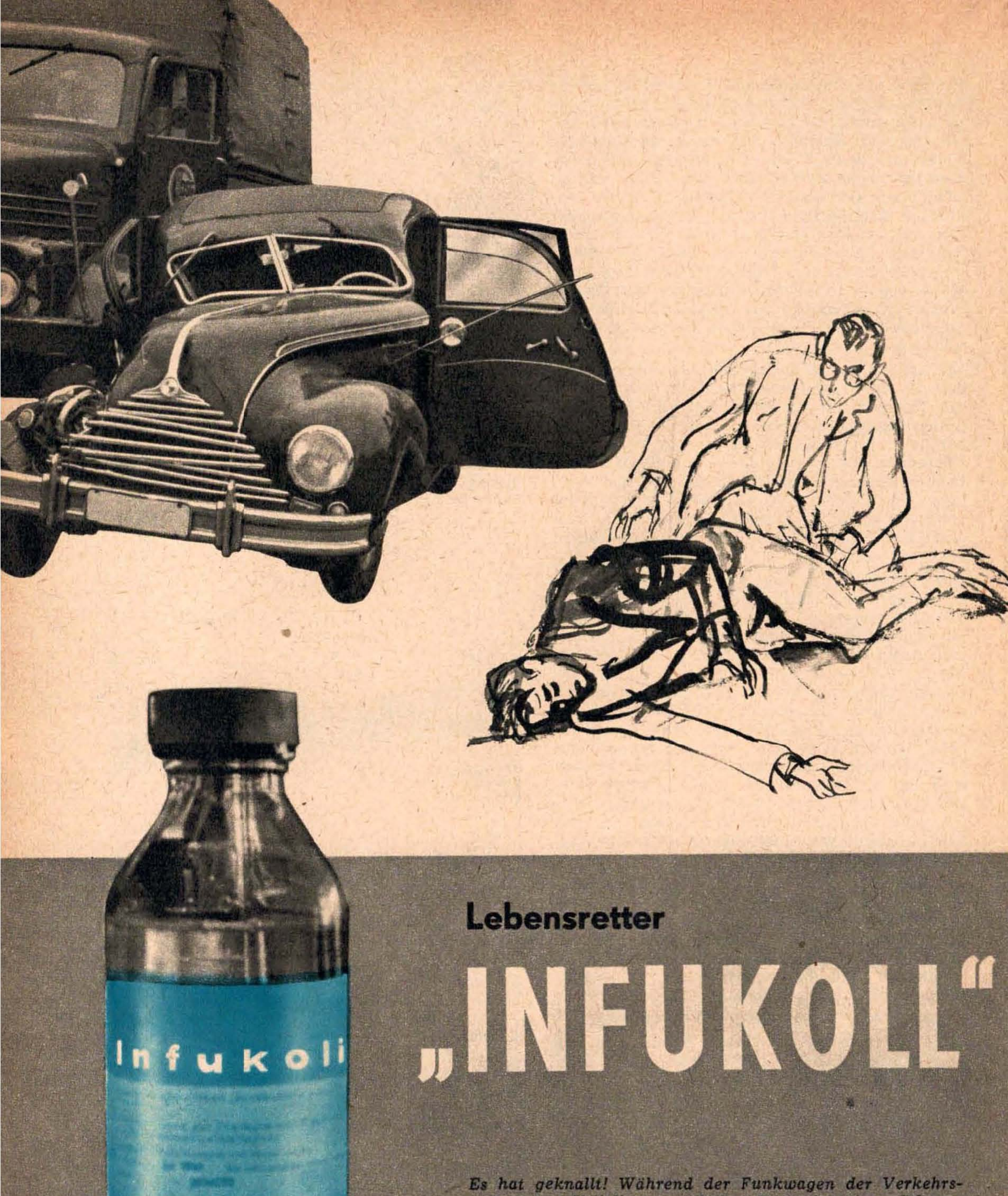
Der weit vorn liegende Sitz und die umfassende Verglasung der Kabine geben dem Piloten ausgezeichnete Sichtverhältnisse.



Der Prototyp des neuen Flugzeugs wurde im September vergangenen Jahres ohne landwirtschaftliche Spezialausrüstung von Ing. Svinka, dem Testpiloten, geflogen. Doch die hierbei erzielten Leistungen deuten bereits darauf hin, daß die angegebenen Werte erreicht werden und mit dem neuen Typ ein gut zu handhabendes Flugzeug zur Verfügung steht. Zur allgemeinen Verblüffung der Zuschauer hob das Flugzeug bei den Probeflügen bereits nach 35 m Rollstrecke ab und benötigte auch zum Ausrollen keine längere Strecke.

Auf einem Berg am Rande des Flugplatzes zeigte Ing. Svinka sogar eine Außenlandung auf einer kleinen Rasenfläche, die nicht vorbereitet war. Ohne Schwierigkeiten startete das Flugzeug wieder, um dann in drei bis vier Meter Höhe fliegend einen Arbeitseinsatz zu demonstrieren.

Die vom Werk genannten landwirtschaftlichen Leistungen sind ebenfalls sehr eindrucksvoll. Die Streubreite bei granuliertem Dünger soll 45 m betragen, also etwa das Doppelte der von der An-2 und das Vierfache der von der L-60 erreichten Breite. Als Sprühbreite werden bis zu 100 m genannt, während die An-2 nur 60 m erreicht. Die Z-37 „Cmelak“ kann demnach dem Wirtschaftsflug im sozialistischen Lager eine beträchtliche Steigerung der Arbeitsproduktivität und eine Senkung der Selbstkosten ermöglichen.



Lebensretter

„INFUKOLL"

Es hat geknallt! Während der Funkwagen der Verkehrspolizei zum Unfallort rast, haben Passanten einen Schwerverletzten notdürftig am Straßenrand gebettet.

Wenig später gellt das auf- und abschwellende Hupen eines Rettungswagens. Nach kurzer Untersuchung des Bewußtlosen steht fest: Lebensgefahr durch hohen Blutverlust! An Ort und Stelle sticht der Arzt eine Sonde in die Armvene des Verletzten; aus einer Glasflasche rinnt eine wasserklare Flüssigkeit in den Blutkreislauf.

Auf dem Flaschenetikett kann man „Infukoll" lesen. Der Mensch ist gerettet.

Jahrzehntelang beschäftigten sich namhafte Wissenschaftler mit der Herstellung natürlicher oder synthetischer Stoffe, die dem Blut oder der Blutflüssigkeit gleichen. Solch ein Ersatzstoff ist notwendig, denn bei Verkehrsunfällen, Katastrophen usw. sind in den meisten Fällen keine ausreichenden Mengen Blutkonserven oder keine Blutspender vorhanden.

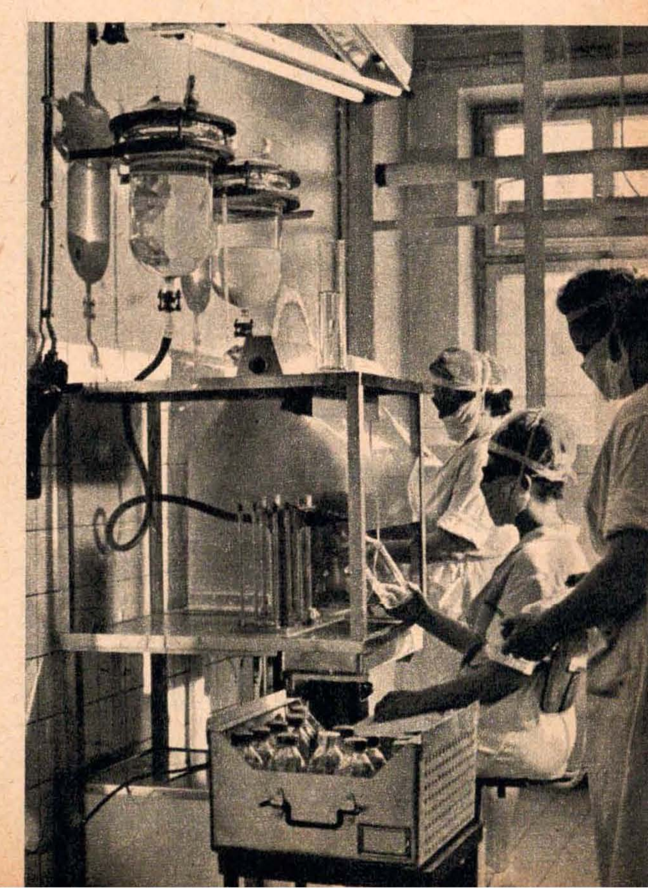
Man hatte zunächst versucht, die fehlende Blutmenge durch intravenöse Injektionen von isotonischen Lösungen – z. B. durch physiologische Kochsalzlösung – zu ersetzen. Da jedoch das den Kreislauf auffüllende Wasser schnell wieder in das Gewebe abwandert, konnte das Ergebnis einer solchen Behandlung nicht befriedigen. 1940 entdeckten die Schweden Grönwall und Ingelman die Eignung von Dextran als kolloidale Infusionslösung für den genannten Zweck. Man stellte fest, daß Dextran in seinen chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften dem Blutplasma ähnelt und vom Organismus nicht als Fremdkörper behandelt, sondern in den Stoffwechsel mit einbezogen wird.

Dextran ist ein ausschließlich auf Glukosemolekülen aufgebautes wasserlösliches Polysaccharid, welches auf mikrobiologischem Wege durch Einwirken des Bakteriums Leuconostoc mesenteroides aus normalem Rübenzucker (Saccharose) hergestellt wird. Durch Ab- und Umbau bildet sich eine schleimige Substanz, die durch Reinigungsfällungen mit organischen Lösungsmitteln, durch Herausfraktionieren der gewünschten Molekülgrößen sowie durch Klärungs- und Entkeimungsfiltration zu einem klinisch verwendbaren Bereich abgebaut wird. Nach diesem langen und komplizierten Reinigungs- und Aufbereitungsprozeß erhält man schließlich ein Präparat mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 75 000, das bestimmten Eiweißkörpern des Blutes entspricht und in seinem kolloidosmotischen Druck und seinem Viskositätsgrad dem Plasma weitgehendst gleicht. In Spezial-Infusionsflaschen zu 100 und 500 ml kommt dann die 6prozentige wäßrige Lösung mit 0,9 Prozent Kochsalz und frei von pyrogenen und antigenen Substanzen in den Handel. Laut Warenzeichen heißt es „Infukoll".

Die Bedeutung dieses Präparates liegt darin, daß es im Notfall ohne vorherige zeitraubende Blutgruppenbestimmung einsetzbar ist und – im Gegensatz zu Blut – in beliebigen Mengen zur Verfügung gestellt werden kann.

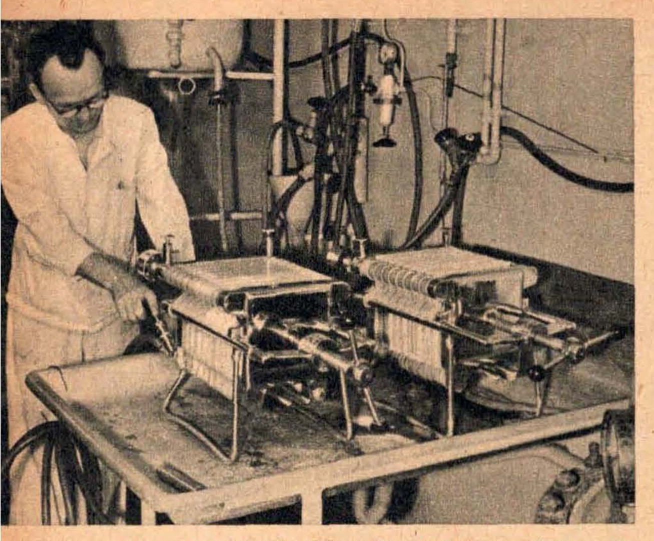
Durch den hohen Inlandbedarf bedingt, ist der Export von „Infukoll" gering. Bei Verletzungen und Operationen mit erheblichem Blutverlust, zur Schockprophylaxe bei großen operativen Ein-



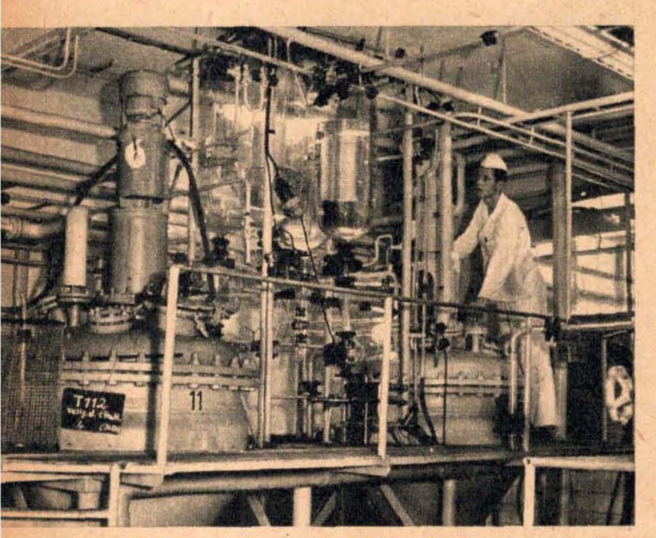


Oben: Unbedingte Sterilität muß im ganzen Arbeitsraum beim Vorbereiten der Penicillin-Chargen für die Suspensionen in Spezialmühlen vorhanden sein. Die Spezialbrille schützt Dietlinde Wippermann vor den UV-Strahlen.

In Spezialflaschen wir das „Infukoll" unter Beachtung peinlichster Sterilität abgefüllt.



Chemiefacharbeiter Volker Binneböẞel am Klärfilter für Klär- und Sterilfiltration.



Im Fermentationsraum kontrolliert Chemiefacharbeiter Bruno Schneider die Dextran-Produktion.

Pyrogen-Test mit automatischer Temperaturaufzeichnung an Kaninchen. Fotos: Ilop (6), Gleich (1)



griffen, bei manifestem Schock durch Verbluten, Verbrennungen, ausgedehnten Weichteilverletzungen, Peritonitis und Toxikosen hat sich „Infukoll" bestens bewährt. Wirksam wird im Körper nicht nur die zugeführte Menge, indem das Präparat die Funktion der Blutflüssigkeit weitgehendst übernimmt, sondern es kommt außerdem durch das hohe Wasserbindungsvermögen zum zusätzlichen Einstrom von Gewebeflüssigkeit in das Gefäßsystem, woraus eine Volumenzunahme auf etwa 130 Prozent resultiert. Die Anwendung beschränkt sich nicht nur auf den Menschen, auch für Pferde, Rinder, Schweine und Hunde kann „Infukoll" verwendet werden. Beim Menschen wird das infudierte Dextran nach sechs Stunden zu etwa 30 Prozent und nach 24 Stunden zu rund 40 Prozent über die Niere ausgeschieden. Nach 3 Tagen wurden in der Blutbahn noch etwa 10 Prozent nachgewiesen, nach 6 Wochen ist der Körper frei von Dextran.

Im Herstellerwerk, VEB Serum-Werk Bernburg, erhielten wir Einblick in die komplizierte Herstellung dieses wichtigen pharmazeutischen Präparates. Frauen und Männer in weißen Kitteln, oft mit Mundschutz, arbeiten in den sauberen Räumen. Oberstes Gebot ist keimfreies Arbeiten. Interessant ist, daß in Bernburg das Dextran nicht nach dem „klassischen" Verfahren (ein schwedisches Patent), sondern nach einem neuen und wesentlich vorteilhafteren Verfahren, der gelenkten Synthese, hergestellt wird. Bei gleichen Ausgangsstoffen werden Startermoleküle bestimmter Größe angegeben, so daß man die Herstellung und gelenkte Synthese schon von der Fermentation ab in Polymere des klinischen Bereiches steuern kann. Dadurch werden die sonst bei der Abbaureaktion auftretenden starken Verluste eingespart. Diese in der DDR neu entwikkelte technologische Vereinfachung bedeutet Weltniveau! Das zu den modernsten pharmazeutischen Betrieben der DDR gehörende Serum-Werk stellt rund 170 Präparate für die Human- und Veterinärmedizin her.

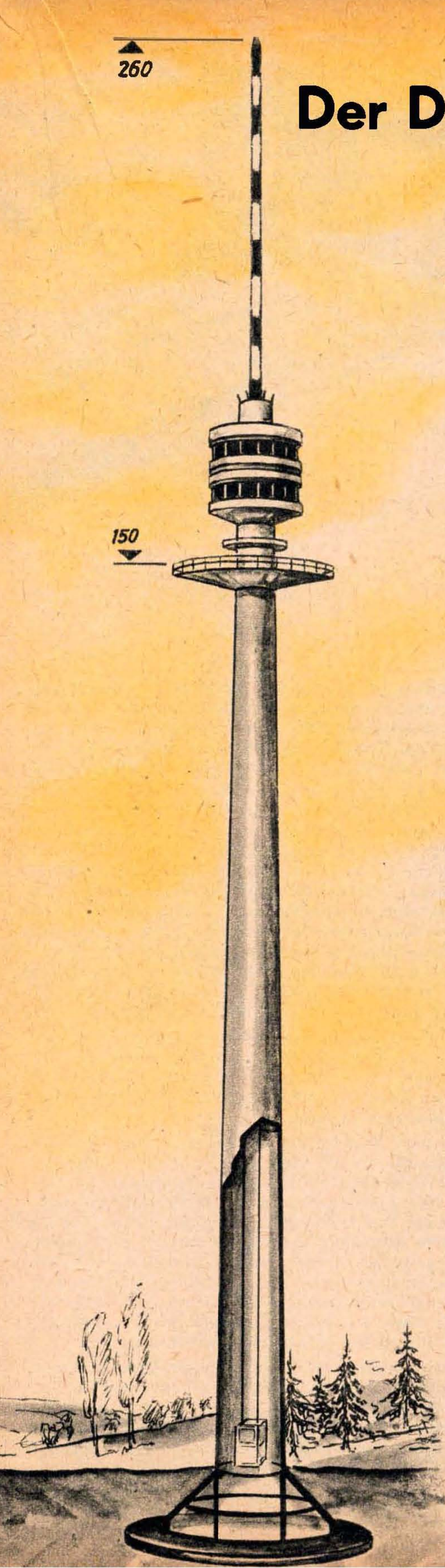
Das Dextran spielt dabei eine besondere Rolle. Alle Sterilpräparate unterliegen einer chemischen, biologischen und teilweise eine pharmakologischen und klinischen Überprüfung.

So wird u. a. von jedem Injektionspräparat im Werk ein sogenannter Pyrogentest durchgeführt. Kaninchen erhalten 10 ml des betreffenden Präparates eingespritzt und werden 3 Stunden lang auf fiebererzeugende Stoffe (Pyrogene) gemessen. Die Temperaturmessung erfolgt automatisch über Kontaktthermometer. Für einen Test werden acht Tiere genommen. Bei einer Summe der Temperaturerhöhungen aller Tiere über 3,5° wird das Präparat nicht zugelassen. So verlassen nur einwandfreie Präparate das Werk.

⋆

Der Schwerverletzte, dessen letzte Blutreserven durch „Infukoll" ergänzt wurden, befindet sich auf dem schnellsten Wege zum Operationstisch. Die provisorisch gestillten Wunden werden dort durch ärztliche Kunst geschlossen.

Vielleicht wird der Patient bei dem Eingriff noch einmal Blut verlieren. Doch im Operationssaal stehen einige Flaschen mit der wasserklaren Flüssigkeit, die das Blut ersetzt. Reinhardt Höhn

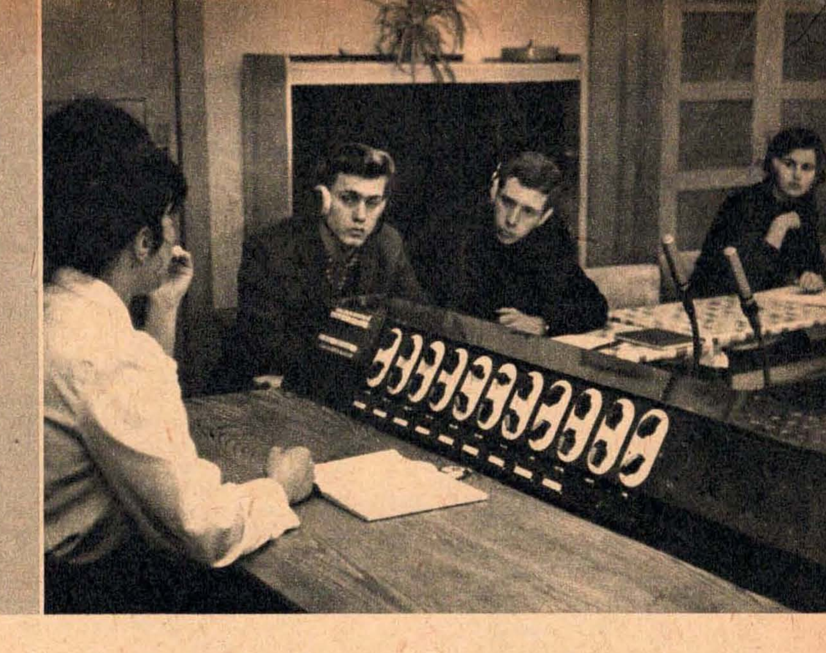


Der Donauturm von Wien

Wien bekommt ein neues Wahrzeichen, das den Stephansdom weit überragen wird. Wer sich Österreichs Hauptstadt auf dem Land-, Wasser- oder Luftwege nähert, wird ab Sommer dieses Jahres als erstes den 260 m hohen Donauturm sehen.
Jeder Weltstadt einen Riesenturm, so scheint die Devise der Techniker neuerdings zu lauten. Tatsächlich aber sind die in zahlreichen Großstädten entstehenden Turmgiganten eine technische Notwendigkeit. Fernseh- und Ultrakurzwellensender müssen nun einmal „hoch hinaus". Die von ihnen abgestrahlten Wellen pflanzen sich bekanntlich – im Gegensatz zu normalen Funkwellen, die der Erdkrümmung folgen – ganz geradlinig fort. Man kann sie theoretisch nur von solchen Stellen empfangen, die im „Sichtbereich" des Senders liegen. In einem gebirgigen Land wie Österreich, stellt die Natur besonders hohe Anforderungen, um diesen Grundsatz zu erfüllen.
Der Wiener Donauturm ähnelt rein äußerlich unserem 184,50 m hohen Fernsehturm von Dequede. Er soll in etwa 160 m Höhe im „Topp" des Betonmastes einen mehrgeschossigen gläsernen Turmbau erhalten. Als Attraktion für den Fremdenverkehr wird er u. a. ein drehbares Turmrestaurant und eine Aussichtsplattform beherbergen. Mehr als 100 Personen können in dem rotierenden Café bequem Platz finden. Durch starke elektrische und hydraulische Vorrichtungen bewegt, dreht sich das Turmcafé zweimal in der Stunde um seine Achse. Die Gäste erwartet ein phantastisches Panorama. Der Blick reicht bis weit ins Donautal und zu den Alpen.
Bei der Konstruktion selbst gingen die Wiener bei ihrem Donauturm eigene Wege. Das war allein schon durch die besonderen Windverhältnisse im Wiener Raum bedingt. Oft brausen Böen mit 180 km Geschwindigkeit dahin. Dabei wirken horizontale Windkräfte von 300 000 kp auf die Turmkonstruktion. Bei derartigen Böen wird die Turmspitze um 25 cm aus dem Lot schwanken. Da der Donauraum außerdem zu den Erdbebengebieten zählt, wurde das Fundament des 17 000 t schweren Turmes besonders stabil ausgeführt. Es hat 31 m Durchmesser, eine Masse von fast 5000 t und geht 8 m tief. Die Turmröhre selbst besteht aus stahlarmiertem Beton. Sie hat am Fuß 12 m Durchmesser und ist 50 cm dick. In Höhe des Turmcafés verringert sie sich auf 6 m Durchmesser und 20 cm Wanddicke. Nach dem Prinzip der Gleitschalung gebaut, wuchs die Turmröhre täglich um 5 m!
Der Donauturm, für dessen Bau rund 60 Millionen Schilling bereitgestellt wurden, soll Mittelpunkt und Sensation der Internationalen Gartenschau, die in diesem Jahr in Wien stattfindet, werden.
Der Wiener Donauturm wird mit seinen 260 m ein sehr respektabler Bau und etwa ein Jahr lang der höchste Beton-Fernsehturm Europas sein. Dann wird ihm der z. Z. in Ostankino, einem nördlichen Stadtteil Moskaus, entstehende Fernsehturm diesen Rang streitig machen. Der Fernsehturm von Ostankino, siehe „Jugend und Technik" Heft 9/61, wird mit 520 m der höchste Stahlbetonbau der Welt und selbst die bisher höchste Fernsehantenne der Welt auf dem Empire State Building in New York (449 m) überragen.

HÖREN mit Elektronen

VON DIPL.-ING.
HERMANN WAGNER,
Hals-Nasen-Ohren-Klinik
der Charité



Die Elektronik vermag durch dicksten Nebel zu sehen, sie verzeichnet die Laute der winzigsten Insekten, sie hört im wahrsten Sinne des Wortes das Gras wachsen, sie fühlt Bewegungen, die geringer sind als Atomdurchmesser — ihre „Sinnesleistungen" scheinen unbegrenzt. Wann endlich wird der blinde Mensch durch künstliche Augen sehen, wann der taube elektronisch hören können?

Der „Sender im Backenzahn", über den „Jugend und Technik" im Heft 10/1963 berichtete, ist noch kein Ersatzgehör! Solche Meldungen, die hin und wieder aus den Forschungslaboratorien dringen, beweisen aber, daß Wissenschaftler überall auf der Welt unablässig mit den Problemen ringen. Anhand der in dem genannten Artikel veröffentlichten Fakten kann es sich bei dieser Methode um eine einfache Knochenschallzuleitung zum Innenohr handeln, die dann sinnvoll ist, wenn das Mittelohr versagt. Außerdem kann nur mit einem Erfolg gerechnet werden, wenn das Innenohr noch intakt ist — ein bei starker Schwerhörigkeit sehr seltener Fall.

Sendet jedoch der „Sender im Backenzahn" elektrische Impulse in den Zahnnerv, und das wäre die zweite Möglichkeit, so ist dazu folgendes zu sagen: Schon vor Jahrzehnten fanden Forscher, daß die Signalübertragung in allen Nerven durch dreieckförmige elektrische Impulse geschieht, deren Folgefrequenz beispielsweise von einem Sinnesorgan gegeben und moduliert wird.

In unserem Innenrohr sind es die sogenannten Haarzellen, die den Schall in elektrische Impulse umwandeln. Menschen, bei denen aus irgendwelchen Gründen die meisten oder alle Sinneszellen ausgefallen sind — also stark Innenohrschwerhörigen oder Tauben — kann mit einem herkömmlichen Verstärkerhörgerät nicht mehr geholfen werden. Deshalb wurde schon oft versucht, den Hörnerven solcher Patienten mit elektrischen Geräten — Mikrofon, Verstärker, Impulswandler usw. — ähnliche Impulse zuzuleiten, wie sie normalerweise von den Sinneszellen ausgelöst werden. Noch keines der bisher bekanntgewordenen Experimente hat bis heute praktischen Erfolg gehabt!

Die Ursachen sind vielfältig. Erstens sind Nerven keine einfachen elektrischen Leitungen, sondern aktive Organe, die in unlösbarer Wechselbeziehung zu den „angeschlossenen" Organen stehen. Deshalb ist auch das Nervenbündel, das z. B. eine Sinneszellgruppe im Ohr mit der nächsten Umschaltstelle verbindet, nach kurzer Zeit unbrauchbar, wenn diese Sinneszellgruppe zerstört wird. Diese sogenannte Degeneration schreitet fort; ihr fallen alle Leitungen zum Opfer, die eine gewisse Zeit völlig unbenutzt bleiben.

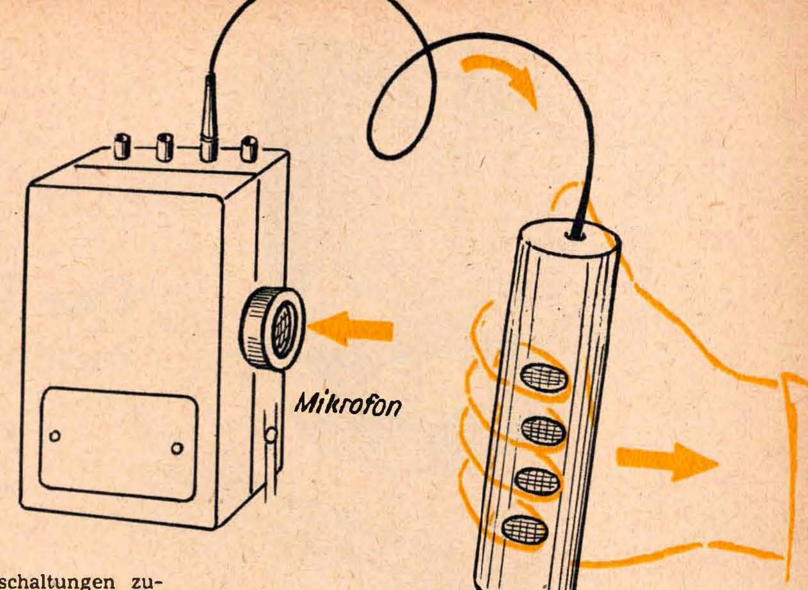
Zweitens ist die künstliche Reizung eines Nerven mit den heutigen Mitteln doch mehr oder weniger ein „Mißbrauch" dieses komplizierten elektrochemischen Organs, der auf die Dauer nicht unbeantwortet bleibt.

Drittens besteht die Verbindung zwischen dem Innenohr — also dem Schallwandler — und der Hörrinde des Gehirns aus einem überaus komplizierten Leitungssystem mit mehreren Umschaltstellen. Das Innenohr arbeitet nicht etwa ähnlich einem Mikrofon, sondern es enthält ein Schwingungssystem — vergleichbar mit einem Zungenfrequenzmesser —, das den Schall grob in Frequenzbereiche zerlegt. Das Hörnervenbündel enthält dort, wo es das Innenohr verläßt, spezielle Leitungen für jeden Frequenzbereich.

Wahrscheinlich schon in der ersten Umschaltstelle, unmittelbar nach dem Innenohr, beginnt die Feinanalyse des Schalles mit „mathematischen" Methoden, wie sie in den modernsten elektronischen Rechenmaschinen ausgenützt werden! Dort arbeiten die Einzelleitungen vom Innen-

Links: Hörtraining mit der in der Berliner Charité entwickelten Anlage. Deutlich sind bei diesem Gerät — vorerst nur ein Labormuster — die Abstimmknöpfe für je ein Kopfhörerpaar zu erkennen. Die beiden Mikrofone bilden den Schallempfänger.

Dieses Gerät ermöglicht ein „Hören" mit den Fingern. Über die Vibratoren — vier auf der einen, drei auf der anderen Seite — erhält der Kranke Fühlbilder, die er nach einigem Training deuten kann.



ohr in sogenannten Koinzidenzschaltungen zusammen. Dort und in anderen Schaltstellen münden und entspringen Querverbindungen zum gegenüberliegenden Gehörsystem. Mit diesem Aufwand werden die erstaunliche Trennschärfe des Gehörs und seine übrigen Leistungen erzielt, die bisher mit keinem technischen Gerät erreicht wurden.

Es leuchtet ein, daß eine Zuleitung von elektrischen Impulsen direkt oder indirekt zur Hörbahn nicht viel mehr einbringt, als wenn man auf einem Klavier nicht mit 10 Fingern, sondern mit einer langen Stange zu spielen versucht, die, längs aufgelegt, alle Tasten gleichzeitig niederdrückt! Wir könnten bestenfalls dem Rhythmus entnehmen, welches Lied gemeint ist. Aber die Wissenschaft schreitet fort, und der Arbeit von einigen Forschergenerationen wird die Menschheit späterer Jahrzehnte schließlich doch künstliche Augen und Ohren verdanken! Bis dahin nützen wir die Möglichkeiten, die uns schon heute zur Verfügung stehen.

Ärzte und Pädagogen haben schon lange erkannt, daß sehr viele Menschen, die für taub gelten, gar nicht taub sind, sondern nur so stark schwerhörig, daß sie die Umweltgeräusche und Sprache nicht mehr verarbeiten können. Der Hörsinn ist für diese Menschen nutzlos; seine Reste verkümmern. Es gelingt heute, diesen Menschen durch Anwendung hochentwickelter akustischer Verstärker Höreindrücke zu vermitteln, beinahe wie sie ein Normalhörender hat. Dann beginnt die Arbeit eines speziell geschulten Pädagogen. Das oft geringe Hörvermögen der Patienten wird systematisch trainiert. Kinder, die bis ins Schulalter nicht sprechen konnten, lernen sprechen, Erwachsene lernen, mit einem normalen Hörgerät Gesprächen zu folgen und sich auch nach akustischen Eindrücken im Straßenverkehr zu orientieren.

An der Hals-Nasen-Ohren-Klinik der Berliner Charité wird — wie auch anderenorts — seit Jahren auf diesem Gebiet geforscht und gearbeitet. Dort wurde auch die abgebildete „Hörtrainingsanlage" entwickelt, an die gleichzeitig 16 Personen angeschlossen werden können. Die Patienten sitzen um einen sogenannten Schallempfänger herum und können über Kopfhörer die im Raum gesprochenen und durch die Anlage verstärkten Worte und anderen Geräusche hören.

Weniger bekannt, aber erfolgversprechend, ist eine sehr interessante Möglichkeit, solchen Patienten eine Art Ersatzgehör zu entwickeln, denen auf normalem Wege keine verwertbaren Höreindrücke mehr übermittelt werden können.

Ein Gerät — etwa so groß wie zwei Zigarettenschachteln — enthält ein Mikrofon, das gleichzeitig sieben Verstärker speist, die etwa den Frequenzbereich, in dem wir hören, in sieben Teile aufspalten und getrennt verstärken. Ein dunkel getönter Klang, etwa der Laut „o", wird durch andere Verstärker geleitet als ein hell getönter Klang, etwa der Laut „e". Die sieben Verstärker betreiben sieben Vibratoren, die so in einen Handgriff eingebettet sind, daß alle fünf Finger auf je einem, die Handwurzel auf zwei Vibratoren zu liegen kommen. Der Patient „hört" jetzt mit den Fingerspitzen und der Hand. Zu jedem Klang entsteht ein bestimmtes Fühlbild. Durch sehr geduldiges Üben lernt der Gehörlose, diese Fühlbilder aus dem Gedächtnis dem entsprechenden Schallereignis zuzuordnen. So werden ihm auch Laute, Worte und Sätze so lange vorgesprochen, bis er sie wiederzuerkennen vermag.

Wir müssen allerdings bedenken, daß für diese Art zu „hören" kein so hochentwickeltes Nervensystem zur Verfügung steht wie dem Ohr. Deshalb erfaßt der Träger eines solchen Ersatzgehörs am ehesten einfache Klangbilder und Worte, und er versteht auch etwas langsamer. Es ist ein Gehör-Ersatz mit allen Einschränkungen eines Behelfs — aber auch hier haben die Wissenschaftler das letzte Wort noch nicht gesprochen.



Der Ton macht die Musik

Eindrücke über den Plattenspieler „Solo" – aufgezeichnet von Fritz Bachinger

Als sich vor einigen Jahren das Tonband immer mehr Freunde erwarb, wurde der Schallplatte ein geringerer Absatz vorausgesagt. Fast sah es auch so aus, als ob das Tonbandgerät Sieger bleiben würde. Warum? Während die Magnettonindustrie neue, verbesserte Wiedergabegeräte entwickelte, mangelte es bei den Plattenspielern an der Klanggüte. Geräuschvolle Laufwerke, unsaubere Tonabnahme und zu kleine Einbaulautsprecher waren Mängel, die der Schallplatte keinen guten Dienst erwiesen.

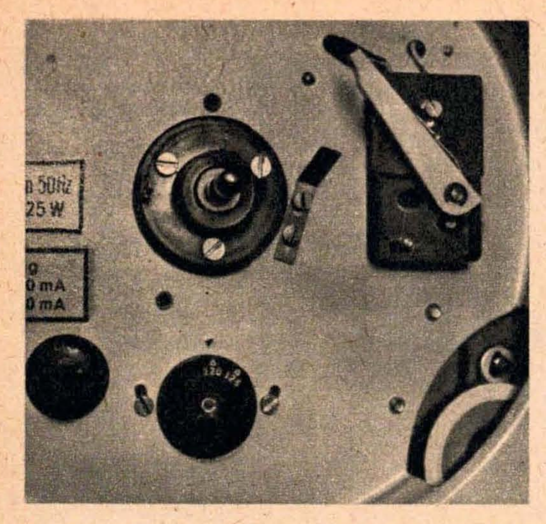
Die Herbstmesse 1963 in Leipzig zeigte u. a. eine erfreuliche Aufwärtsentwicklung der Electrofone. Ein Exponat, das hoffentlich recht bald vom Handel angeboten wird, stelle ich heute vor. Es ist das Fonogerät „Solo" von der Firma Kurt Ehrlich, Pirna. Ich hatte dieses Gerät einige Wochen in Gebrauch und versuchte alles, was der Prospekt für den „Solo" annoncierte. Lassen Sie mich der Reihe nach meine Eindrücke schildern.

Das Gehäuse ist ein formschöner kunstlederbezogener Hartfaserkoffer in flacher, rechteckiger Form. Es gibt keinerlei Kabel- oder Steckerzugänge von außen. Die Form hat ihre Berechtigung, da es sich zeigte, daß der im Deckel eingebaute Breitbandlautsprecher dadurch einen guten Resonanzboden bekam. Die Klanggüte dieses 2-Watt-Lautsprechers ist volltönend angenehm.

Da wir gerade bei der Wiedergabe sind, will ich die Kombinationen des Gerätes vorwegnehmen. Mit dem eingebauten NF-Verstärker wird der Eigenlautsprecher gespeist. Zwei Klangregler für Hoch- bzw. Tieftöne regulieren die dem Ohr gefällige Klangfarbe. Bei ausgeschaltetem Verstärker kann das Abhören mittels einer Diodenschnur über den Radiolautsprecher erfolgen. Des weiteren können Schallplatten über dieselbe Diodenschnur auf ein Tonband überspielt werden. Um die Aufnahme mithören zu können, muß allerdings am Tonbandgerät ein Kopfhörer angeschlossen werden. Durch eine kleine Schaltkombination ließe sich das Abhören über den Einbaulautsprecher ermöglichen.

Eine weitere Variante der Wiedergabe ist der Stereoton. Da das Gerät nur über einen Lautsprecher verfügt, muß als Klangkörper der Radiolautsprecher mitwirken. Allerdings ist die echte Klangwiedergabe von mehr Faktoren abhängig als nur von den Lautsprechern; genügender Abstand der beiden Membranen voneinander (Basis), der richtige Hörwinkel sowie eine bedeutend größere Lautstärke sind wichtige Voraussetzungen. Allerdings fragt man sich, ob der „Solo" wirklich das geeignete Stereowiedergabegerät ist. Mit dem Stereosystem im Tonarm allein ist der wahre Kenner ambiofoner Wiedergabe nicht zufrieden. Auch scheint es mir, als ob dieser Koffer mehr dem Liebhaber kurzweiliger Musik gewidmet ist, was aber keine Wertminderung des Gerätes darstellt. Was soll bei Tanz- und leichter Unterhaltungsmusik die stereofone Wiedergabe überhaupt? Ständig wechseln die Mithörer ihren Standort, plaudern. Dabei sind aber gerade Ruhe und Konzentration nötig, um die Stereofonie als Genuß aufzunehmen. Der Käufer sollte sich also vorher klarwerden. für welche Zwecke und für welches Tonabnahmesystem — Stereo oder Mono — er sich entscheidet.

Wer noch im Besitz von 78er Platten ist und diese keinesfalls missen will, sollte unbedingt nach dem Monosystem greifen. Mit den umstellbaren Saphiren für Mikro- und Normalrillen können alle, außer natürlich Stereoplatten, abgespielt werden. Auf keinen Fall 78er-Platten mit dem Stereosystem abtasten! Der feine Saphir wird dadurch



Der Plattenteller ist abgehoben, und wir können den Netzumschalter, die Sicherungsschraube und den automatischen Ein- und Ausschalter sowie das Reibrad sehen.

Unten: Blick unter das Chassis. Deutlich ist der einfache Aufbau zu erkennen. Links der als Bauteil geschaltete Verstärker. Fotos: Junge Welt / Schulze

zerstört und ist dann für Mikrorillen unbrauchbar. An eine Kompromißlösung hat der Hersteller des „Solo“ gedacht; beide Systeme im Tonarm sind mit wenigen Handgriffen auswechselbar.

Nun einiges zum Laufwerk. Es ist sehr geräuscharm und ohne nennenswerte Störungen im Motor. Ganz leichte Induktionsstromgeräusche (Rauschen) nimmt man wahr, wenn über die empfindlicheren Radiolautsprecher klassische Musik leise gespielt wird.

Die Antriebsübertragung geschieht durch eine vorgewuchtete Stufenscheibe auf der Motorachse über ein gummibelegtes Reibrad an den Plattentellerrand. Da der gute Ton hauptsächlich vom Gleichlauf des Motors abhängt, prüfte ich diesen Umstand besonders. Ich hatte anfänglich den Eindruck, daß bei klassischer Musik das Plattenende leierte. Mehrere Male spielte ich dieselbe Schallplatte ab. Da ich keine Klarheit erhielt, versuchte ich es bei Netzspannungsunterschieden. Und da stellte ich fest, daß bei Netzschwankungen nach unten durch geringere Umdrehungszahlen leichte Tonverzerrungen auftraten. Aber bei leichter Musik ist das nicht wahrzunehmen.

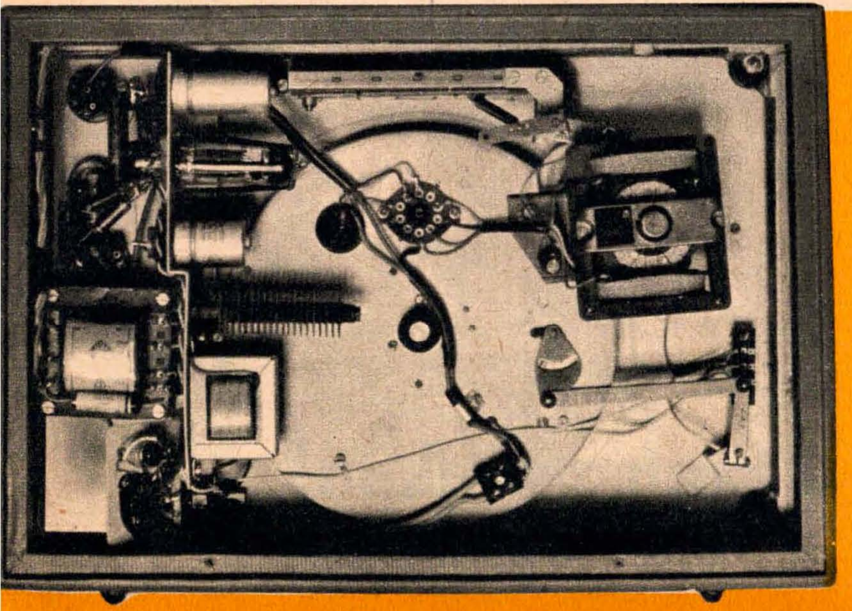
Ein besonders günstiger Umstand machte auf mich Eindruck: Durch Abnahme der Rückwand, es sind nur vier Holzschrauben zu lösen, wird das Innere in allen seinen wichtigen Teilen zugängig. Das ist eine bedeutende Reparaturerleichterung. Durch Abheben des Plattentellers gelangt man an die Sicherung und den Netzumschalter. Also ist der Aufbau äußerst unkompliziert. Nicht ganz unkompliziert ist das Schalten der Abhörfunktionen. Der Schalter liegt zu tief und ist mit den Fingern schwer beweglich. Am Testgerät klemmten außerdem die Kontakte. Besser wäre wahrscheinlich ein Stufenschalter mit aufgesetztem Rändelknopf; der Platz dafür ist vorhanden.

Die Klangwiedergabe entspricht mit einem Klirrfaktor von 5 Prozent der Anforderung des Schallplattenfreundes. Genauer gesagt ist mein Gesamteindruck folgender:

Liebhabern leichter Musik oder Jazz wird der „Solo“ in der Wiedergabequalität voll gerecht. Für den Kenner ernster Musik, der mit empfindsamem Gehör den Nuancen der Töne lauscht, bleiben noch einige Wünsche in der Wiedergabe offen. Um diese zu erfüllen, müßten die geschilderten Antriebsnebengeräusche beseitigt werden.

Wenn die Mitarbeiter der Firma Ehrlich sich bemühen, noch günstigere Bauteile, wie etwa Transistoren für den NF-Verstärker, zu benutzen, könnte das Gerät auch etwas flacher gehalten werden.

Mit 320 DM ist der „Solo“ etwas billiger als seine Vorgänger. Eine sehr erfreuliche Feststellung. Wiedergabequalität und relativ günstiger Preis werden dazu beitragen, daß der „Solo“ viele Freunde finden wird.



Einige technische Daten:

Spannung:
125 V/220 V

Sicherung:
125 V = 400 mA/220 V = 200 mA

Motor:
Vierpoliger Spaltpolmotor, 1410 U/min

NF-Verstärker:
zweistufig mit einer ECL 82

Wiedergabe:
2-W-Breitbandlautsprecher im Deckel

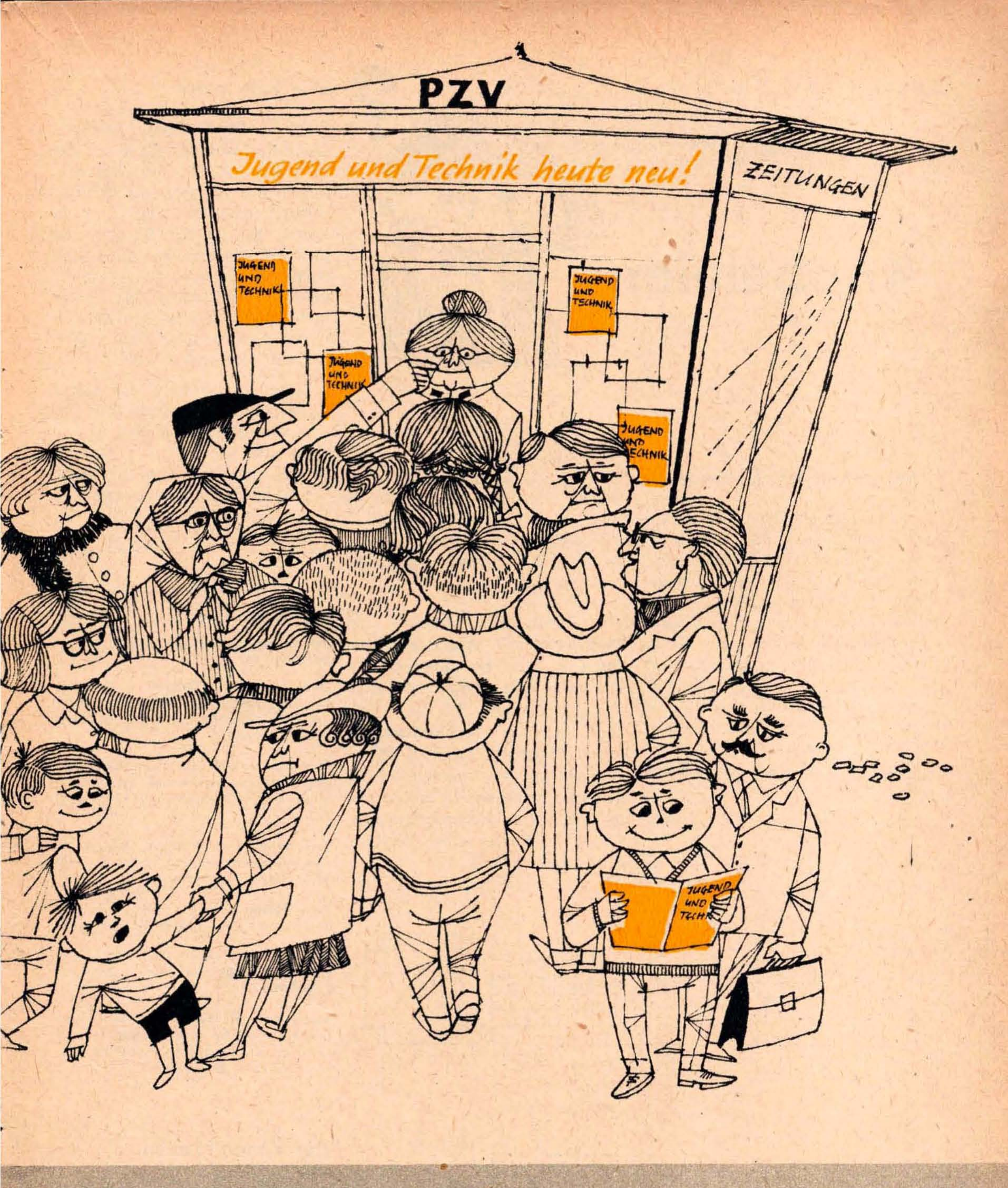
Abtastsystem:
Stereo- und Monosystem, auswechselbar

Durch erhöhte Auflage der Zeitschrift und Aufhebung des Postsperrvermerks ist jetzt der Abschluß weiterer Abonnements für „Jugend und Technik" möglich. Wir empfehlen allen Schul- und Betriebskollektiven, von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen.

Warum denn laufen? - im „Abo" kaufen!



Wertvolle Preise winken!



Für den Abschluß derartiger Abonnements hat die Redaktion wertvolle Preise für die Abonnentenwerbung ausgesetzt. Gegen Einsendung von je fünf Abonnementsquittungen erhält jeder Abonnentenwerber ein Los und nimmt damit an unserer großen Sachwert-Tombola teil. Näheres darüber im Heft 2.

Knobeleien



Wie teilt man?

Zwei nebeneinander liegende Quadrate können wir nach der **Abb. 1** in drei Teile zerschneiden, aus denen ein größeres Quadrat zusammengesetzt werden kann **(Abb. 2)**. Diese Lösung ist mehrere tausend Jahre alt und wird schon von Pythagoras angeführt. Versuchen Sie zwei kompliziertere und auch schwierigere Aufgaben, an denen Ihre Geduld gemessen wird:

1. Zwei entsprechend der **Abb. 3** verbundene Quadrate sollen in neun gleiche Teile geteilt werden.
2. Ein Quadrat mit herausgeschnittenen Ecken **(Abb. 4)** ist in acht gleiche Teile zu teilen.

Fernsehen im Weltraum

Im interplanetaren Fernsehen können wegen der Schwierigkeiten in der Bandbreite (s. „Kosmovision", S. 9) nicht die üblichen Fernsehbilder gesendet werden. Es lassen sich aber ganz gut Signale senden, aus denen intelligente Wesen irgendwo im Weltraum Bilder zusammensetzen könnten. Ein Beispiel für ein solches nur aus Impulsen (Punkte) und Zwischenräumen (Nullen) bestehendes Signal könnte sein:

. 00 ..... 00 . 00 .... 00000 .
0 . 0 . 000000 ..... 0000000 ...
00000 .... 00 . 0 ..... 0 .
00 . 0 ..... 0 . 00 . 0 ..... 0 .
00 . 0 ..... 0 . 00 . 0 ..... 0 . 00
. 0 ..... 0 . 0000 .. 0 .. 000000 ..
0 .. 000000 .. 0 .. 000000 .. 0 ..
000000 .. 0 .. 000000 .. 0 .. 000
. 00 .. 0 .. 00.

Wir haben 209 Impulse und Zwischenräume. Auf den ersten Blick scheint es unbegreiflich, wie man daraus irgendein Bild zusammensetzen könnte, und doch ist es verhältnismäßig leicht. Beachten wir, daß 209 = 11 × 19 ist. Aus unseren 209 Signalen können wir 19 Zeilen mit je 11 Signalen zusammenstellen. Versuchen Sie es selbst! Welches Bild erhalten Sie?

Auflösungen

der Denkaufgaben aus Heft 12/1963, Seite 77

Das entschleierte Orakel: Links stand der Gott der Diplomatie, in der Mitte der Gott der Lüge und rechts der Gott der Wahrheit.

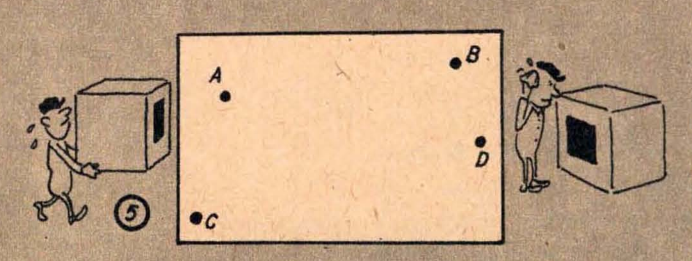
Buchstabenfolge: Die Buchstabenfolge sind die Anfangsbuchstaben der Zahlenfolge der natürlichen Zahlen, 1, 2, 3, 4, 5 ...

Zwei Behälter: Nach 20 min verbleibt im zweiten Behälter eine 6mal größere Wassermenge als im ersten.

Zwei Kessel: Um 17 h verblieb in beiden Kesseln die gleiche Wassermenge.

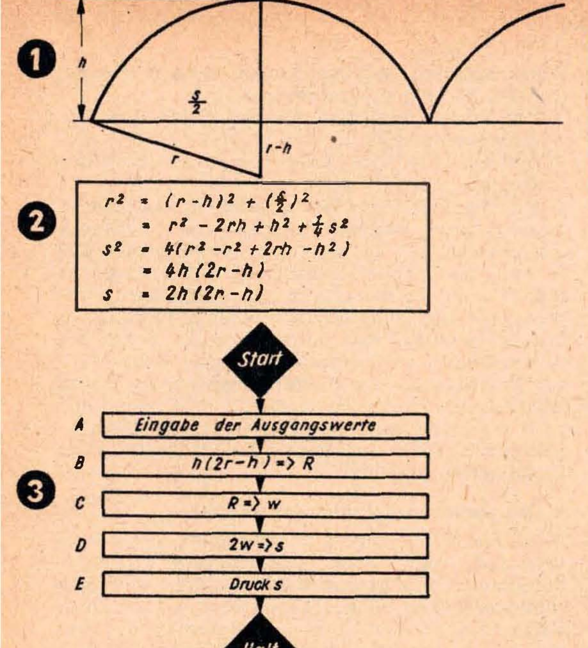
Fünf Portionen: Klaus muß von Jürgen 2,00 DM bekommen, Bernd dagegen 0,50 DM.

Stiere auf der Weide: Auf der Wiese mit einer Fläche von 24 Ackern kann man in einem Zeitraum von 18 Wochen 36 Stiere ernähren.

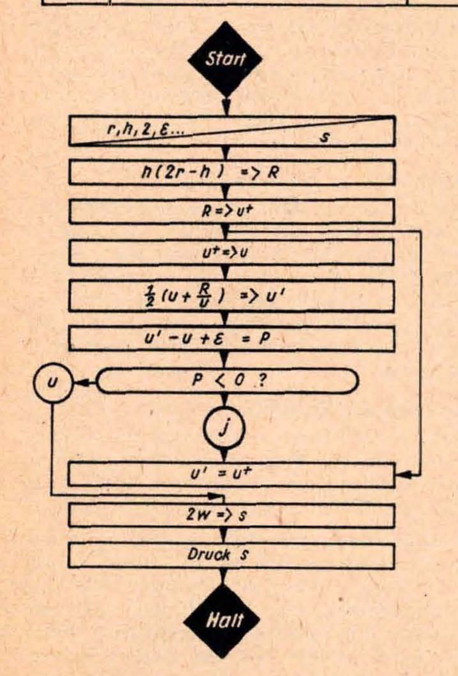


Vier Kontrollstellen

In einem großen Kraftwerk muß jede Stunde eine von vier Kontrollstellen überprüft werden, die auf der Abbildung mit A, B, C und D bezeichnet sind. Wo müßte der ständige Platz des Aufsichtshabenden sein, damit er nur den kürzesten Weg zurückzulegen braucht?



Block	Information	dann folgt
A	Eingabe der Ausgangswerte h, r, 2 ...	B
B	Berechnung des Radikanden h (2r - h) = R	C
C	Berechnung der Wurzel R = w	D
D	Berechnung der Spannweite 2w = s	E
E	Druck s	Halt



MATHEMATIK 20

die Muttersprache der Technik

Grundlagen des Programmierens

VON DIPL.-MATH. HORST GÖTZKE

Schon mehrfach haben wir über Aufbau, Arbeitsweise und Bedeutung moderner programmgesteuerter Rechenautomaten berichtet. Selten wurde jedoch angedeutet, wie diese Arbeit vor sich gehen muß, wie man den Automaten zwingen kann, die gewünschten Rechnungen nach unserem Willen auszuführen.

Die Redeweise „nach unserem Willen" ist allerdings etwas problematisch. Wir müssen unseren Willen ganz beträchtlich nach den Möglichkeiten einschränken. Können wir doch auch nur dann ein Flugzeug in die Luft schicken, wenn wir die dafür geltenden und von uns erkannten Gesetzmäßigkeiten berücksichtigen und ausnutzen. Entsprechend läßt sich ein Rechenautomat auch nur dann für uns nutzen, wenn wir die für ihn geltenden Gesetzmäßigkeiten kennen und sinnvoll anwenden.

In einer Übersicht seien zunächst die Arbeitsschritte beim Programmieren angegeben, um darauf aufbauend in den folgenden Heften die einzelnen Arbeitsschritte gründlicher zu behandeln.

Zur Veranschaulichung diene ein einfaches Beispiel, für das man zwar kein Rechenprogramm aufstellen würde, das aber die Möglichkeit bietet, den Programmierungsprozeß ohne zusätzliche mathematische Schwierigkeiten zu verfolgen.

I. Problemstellung

Geplant sei der Bau einer Bogenbrücke. Dazu sind umfangreiche Berechnungen erforderlich.

4

Speicherbelegungsplan							
Befehl Nr.	K	01	02	03	04	05	06
Angang		r	h	2	½	10^7	10^{-7}

Adresse	Befehl	Operation			K	Inhalt von R	Inhalt von AC	Bemerkung
01	a		/	07	0	bel.	0	h (2r - h) = R
	b	01	/		8	r	0	
	c		+		8	r	r	
02	a	03	/		0	2	r	
	b		+		8	2	2r	
	c	02	/		8	h	2r	

Das einfachste Problem soll die Ermittlung der Spannweite s sein, wenn kreisförmige Brückenbögen verwendet werden und der Radius $r = 27$ m sowie die Pfeilhöhe $h = 15$ m betragen sollen.

II. Die mathematische Formulierung

Das betrachtete Problem läßt sich leicht mit Hilfe des Pythagoreischen Lehrsatzes in eine mathematische Form bringen (2). Es führt, wie in der Ableitung nachgewiesen, auf eine rein quadratische Gleichung. Für das betrachtete Beispiel kann man sich leicht überlegen, daß nur die positive Wurzel interessiert. Sie kann auch nur reell sein, denn sinnvoll ist die Lösung nur in dem Bereich $0 < h < r$.

Für dieses Intervall ist aber der Radikand h (2r — h) immer positiv, da die Klammer positiv ist. Zieht man aber aus einem positiven Radikanden die Wurzel, so ist sie reell.

III. Ermitteln eines lösenden Algorithmus

Obwohl die Lösung der Aufgabe bereits bekannt ist, bereitet das Berechnen der Quadratwurzel Schwierigkeiten. Es muß ein Rechenverfahren gefunden werden, das nur mit den vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division auskommt. Die Quadratwurzel läßt sich nämlich nicht unmittelbar berechnen. Die folgende einfache Formel gibt ein Iterationsverfahren (Näherungsverfahren) an, das, wie hier nicht nachgewiesen werden soll, für jede Anfangslösung und für jeden Radikanden konvergiert:

$$\frac{1}{2}\left(u_n + \frac{R}{u_n}\right) \longrightarrow u_{n+1}$$

Hierbei bedeutet u_n eine Näherungslösung, u_{n+1} die nächstbessere Näherungslosung, R den Radikanden und das Zeichen $\longrightarrow$ „ergibt". Beispielsweise soll 2 mit einer Genauigkeit von vier Stellen nach dem Komma berechnet werden. Der Einfachheit halber setzen wir den Wert des Radikanden als nullte Näherung, dann erhalten wir

$$u_0 = 2$$

$$u_1 = \frac{1}{2}\left(2 + \frac{2}{2}\right) = \frac{3}{2} = 1{,}5$$

$$u_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{3}{2} + \frac{2}{\frac{3}{2}}\right) = \frac{17}{12} = 1{,}41667$$

$$u_3 = \frac{1}{2}\left(\frac{17}{12} + \frac{1}{\frac{17}{12}}\right) = \frac{577}{408} = 1{,}4142167$$

Damit wäre aber bereits die gewünschte Genauigkeit erreicht, denn für $\sqrt{2}$ setzt man bekanntlich den Näherungswert

$$\sqrt{2} = 1{,}41421\ldots$$

Dieses Iterationsverfahren ermöglicht es, die zur Lösung des praktischen Problemes nötigen Rechenschritte in Einzelanweisungen zu zerlegen.

IV. Aufstellen eines Blockdiagrammes

Als nächsten Schritt gilt es, sich den Weg für die Durchführung der Berechnung zu überlegen (3). Nach der Eingabe der Ausgangswerte berechnet man den Radikanden. Darauf erfolgt die Ermittlung der Wurzel und hierauf schließlich die Errechnung der Spannweite.

Bisher wurde auf den speziellen Automaten, für den programmiert werden soll, nicht eingegangen. Das war bisher auch noch nicht nötig. Für die weitere Arbeit muß man jedoch die spezifischen Besonderheiten des Automaten berücksichtigen, die sich für den Programmierer in

- der unterschiedlichen Art der Zahl- und Befehlsdarstellung
- den verschiedenen Arten der Abarbeitung der Befehle und
- im Befehlssystem des jeweiligen Automaten

zeigen. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren gilt es nunmehr, die aus der mathematischen Erfassung des Problemes erarbeiteten Einzelschritte mit den im Befehlssystem des Automaten dargelegten Möglichkeiten in Übereinstimmung zu bringen und für den Automaten die Folge der Anweisungen zu bestimmen. Diese Gesamtheit der Anweisungen zur Ausführung einer Rechnung wird dann Programm genannt. Vielfach wird dazu die grobe Darstellung des geplanten Rechenablaufes im Blockdiagramm durch ein verfeinertes Flußdiagramm ersetzt.

V. Aufstellen des Pseudoprogrammes

Nach dem Block- oder Flußdiagramm, beide werden auch unter dem Sammelbegriff Strukturdiagramm zusammengefaßt, erfolgt die Zusammenstellung aller Einzelschritte zu einer Folge von Anweisungen oder Befehlen. Hierbei benutzt man vorerst die in der Befehlsliste des Automaten angegebenen Programmierungszeichen.

VI. Codieren

Nach dem angegebenen Schlüssel (für „Cellatron SER 2" umfaßt er 11 Befehle) wird nunmehr das Pseudoprogramm zum eigentlichen Maschinenprogramm codiert. Damit ist es für den Automaten lesbar.

VII. Erproben des Programmes

Bei all den angeführten Schritten können verständlicherweise Fehler gemacht werden. Das trifft besonders für die Aufstellung des Pseudoprogrammes und für die Codierung zu. Daher muß das Programm erst erprobt oder eingefahren werden. Zur Erprobung wird ein Beispiel sowohl mit Tischrechenmaschinen als auch mit dem Automaten nach dem Maschinenprogramm berechnet. Durch Vergleich der Zwischen- und Endergebnisse sind eventuelle Fehler erkennbar.

VIII. Durchführung der Rechnung

Nach der Erprobung kann die Berechnung ausgeführt werden. Aus den bisherigen Betrachtungen wird es verständlich, daß man nach internationalen Erfahrungen für ein komplizierteres Programm eine Stunde pro Befehl setzen muß. Allerdings steht ein Programm aber auch für unbegrenzt viele Berechnungen desselben Problemes zur Verfügung.

IX. Auswerten des Ergebnisses

Den Abschluß der Arbeiten bildet die Auswertung des Ergebnisses. Die Ergebnisse liegen meist in Tabellenform vor. Diese Tabellen müssen nach den interessierenden Daten ausgewertet werden.

Diese knappe Zusammenstellung des gesamten Programmierungsprozesses soll nur einen ersten Überblick geben. Wer sich ernsthaft mit der Kunst des Programmierens beschäftigen will, muß tiefer in diese interessante mathematische Disziplin eindringen. In den nächsten Heften werden wir auf einige Einzelheiten näher eingehen.



Hagen Jakubaschk

Induktions-Hörschleife

als Schwerhörigenhilfe für den Rundfunk- und Fernsehempfänger

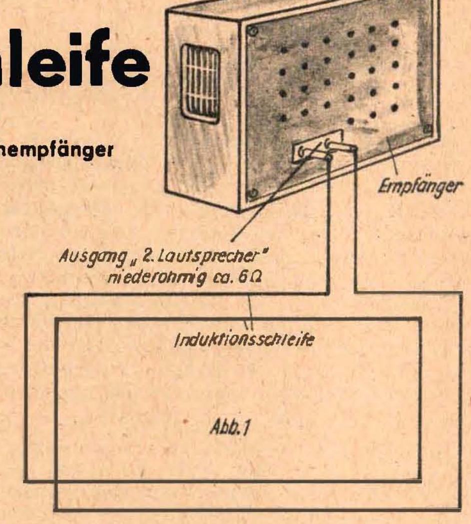


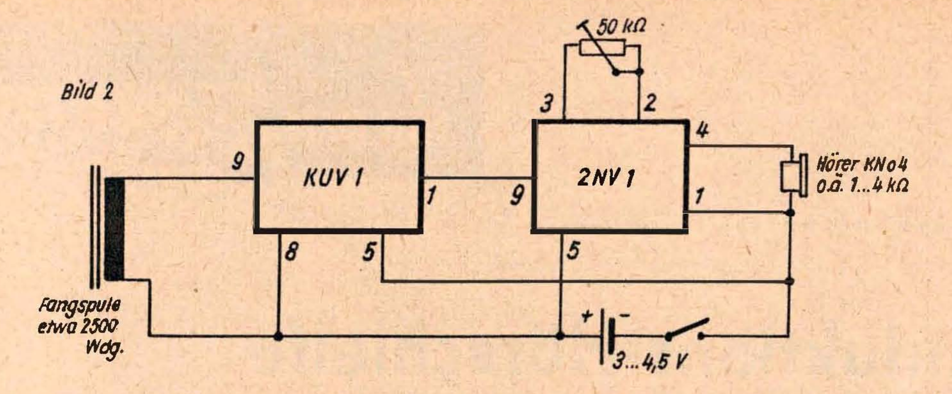
Abb. 1

Des öfteren erreichten uns Anfragen über den Selbstbau einer Hörschleife im Heim, die es hörbehinderten Personen ohne Leitungsverbindung ermöglicht, das Rundfunk- oder Fernsehprogramm gut zu verfolgen. Zwar läßt sich ein Kopfhöreranschluß bei allen Empfängern leicht anbringen, aber die notwendige Kabelverbindung zwischen Hörer und Empfänger ist hinderlich. Die Verwendung eines Schwerhörigengerätes üblicher Art befriedigt nicht, weil dessen Mikrofon nicht nur den Ton des Rundfunklautsprechers aufnimmt, sondern auch die Raumakustik und alle anderen Raumgeräusche.

Viele moderne Hörhilfen haben als Zusatzeinrichtung bereits eine Induktionsspule. Sie ist gedacht für Kinos u. ä. Institutionen, in denen eine entsprechende Hörschleife vorhanden ist. Die Induktionsschleife nimmt den übertragenen Ton durch magnetische Kopplung auf, so daß Schwerhörige in den Genuß einer völlig klaren und ganz unverfälschten Wiedergabe kommen. Ist ein solches Gerät mit Induktionsspule vorhanden, so brauchen wir in dem Raum, in dem der Empfänger steht, nur noch die Hörschleife zu installieren, was nicht schwierig ist. Sie besteht lediglich aus einigen Drahtwindungen, die längs der Scheuer- oder Tapetenleiste rund um die Stube geführt werden. Das Zimmer ist nun gewissermaßen „mit einer Spule umwickelt". Dieser Spule wird vom Lautsprecherausgang des Empfängers die Tonspannung zugeführt. Die Hörschleife erzeugt dann im ganzen Zimmer ein Magnetfeld, das von der Induktionsspule des Schwerhörigengerätes aufgenommen wird. Der Träger des Gerätes kann sich also in gewohnter Weise frei bewegen. *Abb. 1* zeigt das Prinzip dieser Hörschleife. Sie wird am niederohmigen Ausgang des Empfängers — keinesfalls aber am hochohmigen, das kann schwere Schäden geben! — an Stelle des dort vorgesehenen Zweitlautsprechers angeschlossen. Fehlt dieser Anschluß, so kann er von jedem Fachmann leicht und billig nachträglich angebracht werden (das gilt für Rundfunk- und Fernsehgeräte sämtlicher Typen!). Ob ein vorhandener Ausgang niederohmig ist, sagt uns jeder Rundfunkfachmann, wenn wir ihm die Empfängertype nennen. Es steht auch in der Bedienungsanleitung. Die Impedanz niederohmiger Ausgänge liegt zwischen 3 Ω und höchstens 15 Ω. Zu beachten ist, daß wir für die Verlegung der Hörschleife nur dann einfachen isolierten Schaltdraht oder Klingeldraht nehmen dürfen, wenn es sich um ein reines Wechselstromgerät handelt oder der Empfänger mit Trenntrafo betrieben wird!

Bei Allstromgeräten und den meisten Fernsehgeräten hat ein solcher Ausgang für Zweitlautsprecher oft direkte Netzverbindung, hier besteht also Starkstromgefahr. In diesem Fall darf nur Rohrleitung benutzt werden. Dazu ziehen wir normalen Klingeldraht oder Schaltdraht in das übliche Isolierrohr ein, wie es der Elektroinstallateur benutzt. Die erforderlichen Windungen des vorher passend zerteilten Drahtes werden dann zugleich in das Rohr eingezogen und dieses erst dann entsprechend der Raumkontur gebogen. Wo sich beide Enden treffen (beim Empfänger) wird eine übliche Lichtnetzverteilerdose gesetzt, in der dann die vorher gekennzeichneten Drahtenden wieder so verbunden werden, daß sich die erforderliche Hintereinanderschaltung zu einer einzigen Spule ergibt. Die Spulenenden führen aus der Dose über normales Netzkabel mit passendem Stecker zum Empfängerausgang.

Der Trick bei der Hörschleife besteht darin, den richtigen Widerstand zu erreichen. Geeignet sind Drahtdurchmesser um 0,3 ... 0,4 mm, zwischen diesem und der nötigen Drahtlänge muß je nach Raumgröße ein Kompromiß gefunden werden. Dazu legen wir den Draht zunächst lose längs der



Wände aus und erproben die günstigste Windungszahl (meist bei 2...4 Windungen) durch Versuch. Bei einer richtig bemessenen Hörschleife wird die Lautstärke des Empfängerlautsprechers beim Anschluß der Schleife nur ganz wenig, gerade merkbar zurückgehen. Geht sie nicht zurück, ist der Schleifenwiderstand zu hoch, dann verwenden wir stärkeren Draht oder notfalls eine Windung weniger. Geht die Lautstärke sehr zurück und ändert sich dabei gar der Klang des Gerätes, so muß der Draht länger oder dünner sein. Erst dann wird alles fest installiert.

Wenn kein Schwerhörigengerät mit Hörspule vorhanden ist, dann können wir ein solches mit etwas Geschick selbst bauen. Es enthält im wesentlichen außer Batterie und der Hörspule — auch als Fangspule bezeichnet — einen dreistufigen Transistorverstärker. Als Hörer verwenden wir den bekannten „Diktina"-Kleinohrhörer KN 04 oder einen normalgroßen Kopfhörer mit 1...4 kΩ Widerstand. — Der Transistorverstärker läßt sich sehr günstig aus dem „Amateur-Elektronik"-Kleinbausteinen KUV-1 und 2-NV-1 zusammensetzen, die in RFT-Industrieläden und gutsortimentierten Fachgeschäften zu haben sind. Sie wurden bereits in den Heften 4 und 5/1963 vorgestellt, so daß hier nichts weiter dazu zu sagen ist. *Abb.* 2 zeigt, wie der komplette Induktivempfänger mit zwei Bausteinen zusammengestzt ist. Die an den beiden Bausteinen angeschriebenen Zahlen stimmen mit den — jeder Baugruppe beigefügten — Anschlußbezeichnungen überein. Wir brauchen dann nur noch die beiden Baugruppen in der in *Abb.* 2 gezeigten Weise zu verbinden. Die Batterieform ist unkritisch, es eignet sich eine normalgroße oder Stabbatterie für 3 oder 4,5 V, eventuell tut es schon ein kleiner 2-V-Trockenakku. Da der Stromverbrauch ganz minimal ist, ergeben sich je nach Batterie mindestens hundert Betriebsstunden. Das am Anschluß 2/3 des 2-NV-1 angeschlossene Potentiometer (ein kleines einlötbares Trimmpotentiometer für einmalige Schraubenziehereinstellung) wirkt als Klangregler je nach dem vorhandenen Hörfehler. Es kann ohne weiteres fortgelassen werden, dann ist auszuprobieren, ob sich der bessere Klang ergibt, wenn Anschluß 2/3 offen bleibt oder beide miteinander verbunden werden. Die Fangspule muß einen offenen Eisenkern (Stabkern) haben und hat mindestens 2000 Windungen, mehr ist günstiger. Hierfür eignet sich recht gut ein normaler kleiner Fernsprechübertrager (Telefonübertrager), bei dem ein Eisensteg entfernt wird. Auch aus jeder anderen kleinen Spule geeigneter Windungszahl läßt sich durch Entfernen einer Kernhälfte eine geeignete Fangspule machen. Die Kernlänge in der Spule sollte aber wenigstens 30 mm betragen, sonst wird der Empfang zu schwach.

Ein Lautstärkeregler ist nicht nötig. Die Fangspule nimmt die höchste Lautstärke auf, wenn sie senkrecht steht. Durch Neigen wird die Lautstärke geringer und erreicht bei etwa querliegender Spule den Wert Null. Zu hohe Lautstärke kann also entweder durch Zurückregeln des Empfängers reduziert werden oder — wenn die Lautstärke für andere anwesende Personen dann schon zu gering wird — einfach durch leichtes Schwenken des ganzen Hörgerätes.

Alle Teile finden in einem kleinen Kästchen Platz, wofür sich beispielsweise Spielkartenetuis aus Plaste gut eignen. Fangspule und Batterie beanspruchen den meisten Platz. Als Einschalter tut es jeder kleine Einbaukippschalter. Die Fangspule muß im Gehäuse natürlich so angeordnet werden, daß sie bei normaler Gebrauchslage des Gerätes — das im allgemeinen in der Jackentasche stecken wird — senkrecht steht. Bei richtig bemessener Hörschleife und nicht zu kleiner Fangspule ergibt sich dann im ganzen Zimmer schon bei sehr leise laufendem Empfänger eine kräftige Übertragung. Wer sich Fangspule und — an Stelle der Baugruppen — Transistorverstärker selbst bauen will, findet dazu weitere Hinweise im Heft 1/1963. Der dort gezeigte Telefonabhörverstärker arbeitet praktisch nach dem gleichen Prinzip.

Wichtig für den „schnellen Hirsch"!

Des öfteren erhalten wir von unseren Lesern, die an ihrem fahrbaren Untersatz selbstgefertigte „Neuerungen" anbauten, die Unterlagen zur Veröffentlichung. Wir brachten auch schon eine Reihe von solchen Gegenständen.

Der große
Bastelauftakt
zum
Jahresbeginn

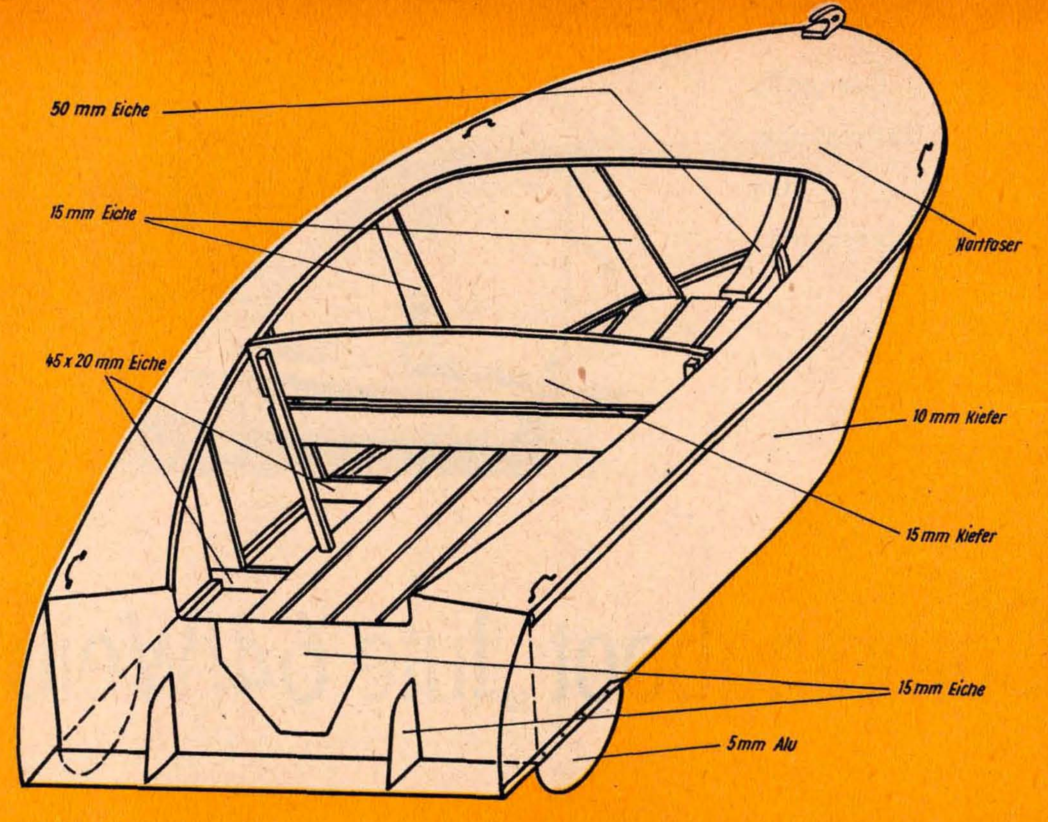


Campingboot „Jute 64/Weiß"



Es häuften sich auf dem Redaktionstisch die Anfragen nach Bootsbauplänen. Lange suchten wir nach den geeigneten Typen. Wir meinen, daß das Boot, dem wir die Typenbezeichnung „Jute 64/Weiß" gaben, breites Interesse finden wird. Sein Konstrukteur ist Paul Weiß, Rostock.
Es ist verständlich, daß der Umfang der Detailzeichnungen eine Fortsetzung im nächsten Heft erfordert.

Im Heft 11 und 12/1963 ließen wir uns von der praktischen Seite der Vorschläge „Parkleuchte" und „Blinkleuchte" beeinflussen. Dazu schreibt uns die HA Schutz- und Verkehrspolizei folgendes:
„Für die im Heft 11 auf Seite 87 beschriebene einfache Parkleuchte ist gemäß § 36 der StVZO vom Deutschen Amt für Meßwesen die Erteilung einer Betriebserlaubnis erforderlich. Bisher wurde vom Deutschen Amt für Meßwesen für die beschriebene Parkleuchte noch keine Betriebserlaubnis erteilt. Demzufolge ist eine Verwendung dieser Parkleuchte nicht zulässig. Die Anbringung einer Park- bzw. Blinkleuchte an Krafträdern wird in der kommenden neuen StVZO eindeutig geregelt. Die in dem Beitrag angegebenen Anbaumaße entsprechen nicht den kommenden Erfordernissen."
Dies trifft in gleicher Weise auch für die Blinkleuchte im Heft 12 und für sämtliche am Kraftfahrzeug durch Selbstbau gefertigte Leuchten, also auch für die Rück- und Bremsleuchten zu. Wir bitten deshalb unsere Leser, für die diese Hinweise zutreffen, ihr Kraftfahrzeug auf solche Unzulässigkeiten zu prüfen.
Wir wollen hoffen, daß der Handel recht bald preiswerte verkehrsgültige Leuchten in ausreichender Menge anbietet. Die Redaktion



Allgemeines:

Maße: 3×1,25×0,45 m
Masse: 65 kg (ohne Motor)
Antrieb: Heckmotor (bei der Grundtype = 1,5 PS „Tümmler")
Form: Flachboden mit ausfallenden Seitenwänden, Nahtspant, halbgedeckt, am Boden 1 Mittel- und 2 Heckflossen
Steuerung: Pinne und Motor
Platz: 3 Personen
Material: Außenhaut – 10 mm Kiefer, Boden – 12 mm Kiefer, Deck – Hartfaserplatte, Spanten – Eiche (Stärke nach Zeichnung)
Preis: etwa 125 DM (ohne Motor)

Arbeitsfolge: Anfertigen des Spantenrisses 1 : 1 nach Aufrißtabelle. Danach Zusammenbau der Spanten. Auflauger und Bodenwrange sind mit je zwei Kupfernägeln oder Messingschrauben zu verbinden. Der Spiegel ist ebenfalls nach Zeichnung zu bauen und das Spiegelknie auszuschneiden, ebenfalls Kiel und Steven. Kiel und Spanten verschrauben. Dann Kimmstringer ausarbeiten und in die Spanten einlassen. Der Kimmstringer muß an seinem stärkeren Ende nach der Bodenform mittels Dampf oder kochendem Wasser gebogen werden. Nach dem Erkalten in den Ausnehmungen der Spanten mittels Nägel befestigen. Hierauf Nahtleisten in die Spanten einlassen und das Ganze abrichten. Die Bodenplanken (15 cm breit und gerade) aufbringen und an den Spanten mit 40 mm langen verzinkten Nägeln befestigen.*

* Falls keine verzinkten Nägel vorrätig sind, können gewöhnliche Drahtstifte, 2,5 kg 25 ... 30 mm lang, 1 kg 40 mm lang genommen werden. Diese läßt man in einer Verzinkerei galvanisch oder feuerverzinken.

Die Bodenplanken werden mit den Nahtleisten entweder verschraubt (Messingschrauben 20 mm lang) oder genagelt (Nägel 25 ... 30 mm lang); Abstand 50 ... 60 mm. Nach dem Versenken der Nägel die Spitzen auf den Nahtleisten längsholz umlegen. Kimmstringer und Bodenplanke mit 25 ... 30 mm langen Nägeln verbinden.

Nachdem der Boden soweit fertiggestellt ist, wird er in seine endgültige Lage gebracht. Die Höhenmaße der Durchbiegung sind aus der Aufmaßtabelle ersichtlich (Seite 89 unten).

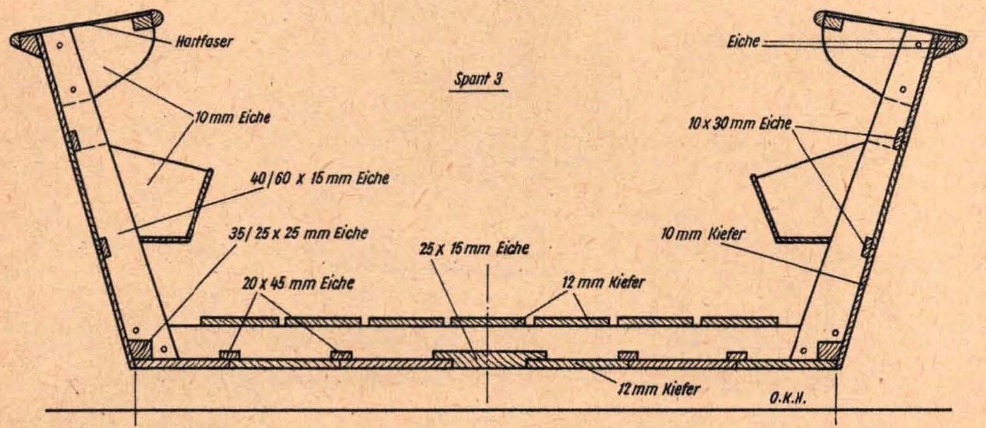
Ist alles aufgestellt, kann mit dem Aufplanken begonnen werden. Dazu wird die Höhe von Kante Boden bis Deck in drei Teile geteilt. An Spant 2 und 4 Spiegel und Steven markieren. An jede Seite je zwei Nahtleisten an den Markierungen anheften und an den Spanten anzeichnen. Die Nahtleisten wieder abnehmen, die angezeichneten Stellen ausarbeiten und die Nahtleisten mit 40-mm-Nägeln verbinden. Sauber abrichten.

Beginn des Aufplankens

Die Planken sind an ihrer breitesten Stelle (Spant 4) 17 cm breit und in ihrer Längsrichtung krumm: Planke I 5 cm, Planke II 20 cm, Planke III 35 cm.

Die obere Kante der einen entspricht der unteren Kante der nächsten Planke. Die anderen Arbeitsgänge sind vom Boden her bekannt. An der oberen Kante der obersten Planke wird die Scheuerleiste (siehe Zeichnung) angebracht, auf deren Oberseite später das Deck aufgeschraubt oder aufgenagelt wird. Alle anderen Arbeiten sind aus den Zeichnungen klar ersichtlich.

Sp. 5
Sp. 4
Sp. 3
Sp. 2
Sp. 1
Spiegel
100 x 25 mm Eiche
15 mm Eiche
45 x 20 mm Eiche
15 mm Eiche
10 mm Eiche





Zu bemerken und äußerst wichtig ist, daß alle Teile, die sich berühren, vor allem Nahtleisten, Kimmstringer, Kiel und Planken, vor dem Zusammenbau dick mit Ölfarbe (alte Farbreste) gestrichen und dann ungetrocknet zusammengebaut werden. Dadurch wird die Dichtigkeit des Bootes erzielt.

Für jeden Sportfreund und Bastler, der etwas technisches Verständnis hat und mit Säge und Hobel hantieren kann, stellt dieses kleine Camping-Boot kein Hindernis dar.

Im nächsten Heft: Behandlung des Bootskörpers von außen.

Spant	0	1	2	3	4	5	6
Kiel ü. O.K.H.	50	50	50	50	70	115	–
Deck ü. O.K.H.	380	440	480	510	530	520	515
1/2 B. Boden	480	480	480	470	410	117	–
1/2 B. Deck	480	540	580	615	580	415	25

Spiegel von vorn

40 x 20 Eiche

[15 mm Eiche]

50 x 20 Eiche

20 mm Eiche

Spiegelknie

20 mm Eiche

105°

Spant 3 von hinten

15 mm Eiche

45 x 20 Eiche

Steven

130°

50 mm Eiche

O.K.H.

0 1 2 3 4 5 5 6

90 410 500 500 500 500 60 420

5 mm Alu

5 mm Alu

Leichter als Kork – Schaumglas

Das müssen Sie wissen

Eine neue Variante des Glases ist Schaumglas. Es ähnelt einem harten Viskoseschwamm, ist schwarz wie Kohle und noch leichter als Kork! Auf Grund seiner vorzüglichen Eigenschaften hat die Herstellung von Schaumglas für unsere Volkswirtschaft große Bedeutung. Nach jahrelanger intensiver Forschungsarbeit ist es gelungen, in diesem Jahr das erste deutsche Schaumglaswerk in Betrieb zu nehmen (in Taubenbach / Thür. Wald). Bisher haben eine eigene Produktion dieser Art nur die Sowjetunion, die USA, die ČSSR und Indien, so daß die DDR mit ihrem neuen, modern eingerichteten Werk zur Weltspitze vorgestoßen ist.

Was ist nun Schaumglas? Ein glasiger poröser Werkstoff, der durch Aufblähen von Glaspulver mit Hilfe eines Schaumbildners unter thermischer Behandlung gewonnen wird. Zur Erzeugung eines mit vorwiegend gleichgroßen und gleichmäßig verteilten Gasblasen durchsetzten glasigen Stoffes sind verschiedene und recht komplizierte Verfahren bekannt. Meist handelt es sich dabei darum, ein Glaspulver mit einem gasabspaltenden Stoff intensiv zu vermischen und die Mischung in einer Form einem bestimmten Erhitzungszyklus zu unterwerfen. Die Blähtemperatur für die Ausbildung gleichgroßer und geschlossener Gasblasen ist von der Zusammensetzung des Glases und vom Partialdruck des gasabspaltenden Stoffes abhängig. Die Gasabgabe darf nicht unterhalb der Erweichungstemperatur des Glases, aber auch nicht bei zu hoher Temperatur, bei der Glas schon ausgeprägtes Fließverhalten zeigt, erfolgen. In beiden Fällen tritt keine Schaumbildung ein. Deshalb ist der Auswahl geeigneter Schaumbildner für eine gegebene Glaszusammensetzung besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Der Produktionsablauf eines in der Praxis eingeführten Verfahrens gliedert sich im wesentlichen wie folgt auf:

a) Zerkleinern und mehrstündiges Mahlen der Glasscherben und des Schaumbildners (Koks) sowie innige Mischung der beiden Stoffe.

b) Einfüllen einer abgewogenen Menge des Gemisches in hitzebeständigen Formen und Einbringen der Formen in einen generatorgasbeheizten Durchlaufofen. Entsprechend dem festgelegten Sinterverlauf bestehen im Ofen bestimmte Temperaturzonen, durch die die Formen nacheinander hindurchlaufen. Beim Temperaturanstieg auf etwa 850 °C bildet sich Glasschaum, der bei anschließender Abkühlung zu Schaumglas erstarrt.

c) Entnehmen des Schaumglasblockes aus der Form.

Diese Schaumglasblöcke werden überwiegend in der Größe 50 × 50 × 10 cm hergestellt. Sie lassen sich mechanisch leicht verarbeiten, d. h. man kann sie sägen, schneiden, fräsen und bohren. Durch die hohe Porosität ist der Werkstoff sehr leicht, besitzt aber eine relativ große Druckfestigkeit im Vergleich zu ähnlichen Materialien. Ein Würfel mit 1 m Kantenlänge wiegt z. B. bei üblichen Bausteinen etwa 2200 kg, bei Kork etwa 300 kg und bei Schaumglas nur etwa 200 kg (da nur 5 % des Volumens von Glas ausgefüllt sind und 95 % Hohlräume darstellen)!

Schaumglas besitzt ausgezeichnete wärme- und schalldämmende Eigenschaften. Zum Beispiel hat 1 cm Schaumglas die gleiche Wärmedämmung wie 14 cm Ziegelstein oder 20 cm Betonwand. Bei Schaumglas mit geschlossenen Blasen kann das Wasser nicht durch die Blasenwände eindringen, quillt also nicht und verwirft sich nicht. Durch den Ausgangsstoff Glas besitzt es wie dieser die chemische Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen, Lösungen usw. Es ist nicht brennbar und kann bis zu 450 °C als Isolationsmaterial verwendet werden. Auch Frosteinwirkungen beeinträchtigen die Eigenschaften des Schaumglases nicht. Weiterhin ist es geruchlos und resistent gegen pflanzlichen und tierischen Schädlingsbefall.

Zur Zeit wird Schaumglas überwiegend im Bauwesen und Kühlanlagenbau verwendet.

Die große Wärmeleitfähigkeit von Ziegelsteinen und Beton bedingt, daß zur Erhaltung der Raumtemperaturen in Gebäuden die Wände verhältnismäßig dick ausgeführt werden müssen, obwohl es für die statische Festigkeit nicht notwendig ist. Durch Isolierung der Wände mit Schaumglasplatten braucht die Wanddicke nur so groß zu sein, wie es die statische Festigkeit erfordert. Außerdem wird die Belastung der Fundamente außerordentlich verringert und Baukosten eingespart. Durch die Verwendung fertiger Bauteile (z. B. Schichtbauplatten, d. h. Schaumglas zwischen zwei Gips- oder Betonplatten eingebettet) werden Bau und Montage von Standardhäusern erheblich beschleunigt. Mit einer dünnen festen Bodenschicht auf der Oberfläche eignet sich Schaumglas sehr gut für fußwarme und schalldämmende Fußböden.

Wegen seiner thermischen Isolation wird es erfolgreich zum Bau von Kühlhäusern, Vorrats- und Lagerräumen, Kesseleinrichtungen, neuerdings von Atomreaktoren usw. eingesetzt.

Als schwimmfähiger Werkstoff verwendet man Schaumglas für Rettungsboote, Rettungsringe usw. und zur Erhöhung der Schwimmfähigkeit von Metallkonstruktionen.

In der chemischen Industrie kann Schaumglas mit offenen Poren zur Filtration von Säuren und Laugen benutzt werden. In der Holzbearbeitungsindustrie ersetzt Schaumglas natürlichen Bimsstein beim Schleifen und Polieren von Holz.

Schaumglas ist ein Werkstoff der Zukunft, da man es herstellen kann mit geschlossenen Poren (zur thermischen Isolation), mit offenen Poren (zur Schalldämmung), mit teilweise geschlossenen Poren (als Baustoff mit Isoliereigenschaften), farbig (für dekorative Zwecke), hochporös (zur Elektroisolation), mikroporös (für chemische Zwecke) und mechanisch fest (für besondere Belastung).

Bei Verwendung der Jahresproduktion von Taubenbach in mit Schaumglas isolierten Wandplatten ergibt sich die beachtliche Einsparung von 136 000 m³ Beton, verbunden mit einer Einsparung von 4 Millionen Arbeitsstunden, was einer Baukapazität für 1070 Wohnungen entspricht. Der volkswirtschaftliche Nutzen ist aber durch solche Anwendungen, wo sich für Schaumglas kein gleichwertiges Material anbietet, wesentlich höher. **N. Sieder**

Ihre Frage – unsere Antwort

Ortung unterirdischer Hohlräume

Stabsgefreiter Peter Hengelhaupt aus Groß-Glienicke fragt: „Gibt es Geräte zum Bestimmen unterirdischer Hohlräume und bis zu wieviel Metern Tiefe können sie angewendet werden?"

Spezielle Geräte für die Ortung unterirdischer Höhlen, Spalten oder alter Stollen gibt es nicht. Für diese Aufgabenstellung kommen prinzipiell mehrere geophysikalische Meßmethoden in Frage, mit denen die durch einen Hohlraum verursachte Veränderung der an der Erdoberfläche bestimmbaren physikalischen Meßgrößen erfaßt werden kann. Es besteht z. B. die Möglichkeit, den Dichteunterschied zwischen einer lufterfüllten oder auch wasserführenden Karsthöhle und umgebenden Kalkstein (Dichte etwa 2,7 g/cm^3) für eine gravimetrische Erkundung auszunutzen. Da Luft einen unendlich hohen elektrischen Widerstand hat, kann sich bei Messungen des Erdwiderstandes ein lufterfüllter Hohlraum als Maximum im Meßbild äußern. Auch Temperaturmessungen in den obersten Bodenschichten sind u. U. zur Hohlraumerkundung geeignet, da festes Gestein stets eine erheblich bessere Wärmeleitfähigkeit als Luft besitzt. Die durch den Wärmestrom aus dem Erdinnern beeinflußte Temperaturverteilung in Oberflächennähe weist dann eventuell durch ein Temperaturminimum auf die Lage des Hohlraumes hin. Andererseits kann auch durch Wärmetransport der in der Höhle fließenden Karstwässer eine Erwärmung oder Abkühlung des Nebengesteins erfolgen, die sich auf Grund der relativ guten Wärmeleitfähigkeit des umgebenden festen Gesteins bis in Oberflächennähe „durchpausen" kann.

Rein theoretisch bestehen also verschiedene Möglichkeiten, unterirdische Hohlräume nachzuweisen. Bei allen drei genannten Verfahren sind aber für einen Nachweis neben genügend großen Unterschieden in den physikalischen Eigenschaften von Hohlrauminhalt und Nebengestein vor allem ein günstiges Verhältnis von Tiefenlage und Größe des Hohlraumes erforderlich. Um einigermaßen verläßliche Aussagen beispielsweise bei elektrischen Widerstandsmessungen machen zu können, ist zu fordern, daß die Bedeckung über einem horizontal verlaufenden lufterfüllten Stollen von etwa kreisförmigem Querschnitt nicht größer als sein Durchmesser ist.

Hinzu kommt, daß die an der Oberfläche bestimmbaren physikalischen Meßgrößen keine eindeutigen Schlußfolgerungen auf die Störursache zulassen. Ein elektrisches Widerstandsmaximum z. B. kann wohl durch einen lufterfüllten Hohlraum verursacht werden, aber auch durch eine höherohmige Gesteinspartie oder geringere Mächtigkeit der besserleitfähigen Verwitterungsschicht über dem festen Gestein.

Eine nach dem Prinzip des Echolotverfahrens ausgeführte seismische Ortung wäre nur dann erfolgversprechend, wenn die als Reflektor wirkende Hohlraumoberfläche eine einigermaßen ebene Fläche größeren Ausmaßes darstellt. Diese Forderung wird jedoch in der Praxis nur in den seltensten Fällen erfüllt sein.

Schließlich käme noch für den seltenen Spezialfall von zu ortenden Stollen mit Eisenverstrebungen die geomagnetische Aufschlußmethode in Frage.

Unterirdische Hohlräume stellen also für einen geophysikalischen Nachweis denkbar ungünstige Objekte dar und werden nur unter extrem günstigen Bedingungen zu orten sein.

Dipl.-Geophys. Patzer

Bedeutung von Ionenaustauschern

Wolfram Richter aus Isserstedt bei Jena möchte wissen, welche Wirkung und Bedeutung Ionenaustauscher bei chemischen Reaktionen haben.

Unter Ionenaustauschern versteht man diejenigen Stoffe, von denen im wässrigen Medium Ionen abdissoziieren und gegen andere ausgetauscht werden. Diese Stoffe können sowohl anorganischer als auch organischer Natur sein. Zu den anorganischen Ionenaustauschern gehören z. B. die Zeolithe und zu den organischen die Austauscherharze. Wir wollen hier etwas eingehender die Austauscherharze betrachten, da ihre Bedeutung innerhalb der Forschung und der Technik ständig zunimmt. Sie werden bei uns in dem VEB Farbenfabrik Wolfen hergestellt und als Wofatite bezeichnet.

Die Wofatite sind Kondensationsprodukte mit großer innerer Oberfläche. Man unterteilt sie in Kationen- und Anionenaustauscher. Die Kationenaustauscher enthalten sauer und die Anionenaustauscher basisch wirkende Gruppen. Den Vorgang des Ionenaustausches an den Wofatiten wollen wir am Beispiel der Entsalzung des Wassers beschreiben.

Das salzhaltige Wasser, das u. a. Kalziumsulfat enthält, durchfließt zuerst einen Wofatitfilter, in dem die Kalziumionen gegen Wasserstoffionen ausgetauscht werden (Kationenaustausch):

$CaSO_4$ + H_2-Wofatit ⟶ Ca-Wofatit + H_2SO_4.

Das Wasser reagiert jetzt auf Grund der entstandenen Schwefelsäure sauer und die Sulfationen werden deshalb in einem zweiten Filter gegen Hydroxylionen unter gleichzeitiger Bildung von Wasser ausgewechselt (Anionenaustausch):

H_2SO_4 + $(OH)_2$-Wofatit ⟶ SO_4-Wofatit + $2H_2O$

Aus den Reaktionsgleichungen ist ersichtlich, daß nur gleichartige Ionen gegeneinander ausgetauscht werden können. Die Ladungszahl verändert sich während dieses Vorganges nicht.

Sobald die Austauschkapazität der Wofatitfilter erschöpft ist, werden sie regeneriert. Der Kationenaustauscher wird mit Salzsäure und der Anionenaustauscher mit Natronlauge versetzt, dabei

entstehen wieder das H_2-Wofatit und das $(OH)_2$-Wofatit. Dieser Prozeß ist beliebig oft wiederholbar. Dem Wasser können so mit Hilfe der Wofatite die Salze entzogen werden, ein Destillieren erübrigt sich damit.
Die Wofatite haben aber nicht nur bei der Entsalzung des Wassers Anwendung gefunden. So benutzt man sie z. B. bei der Trennung der seltenen Erdmetalle, bei der Beseitigung radioaktiver Substanzen, bei der Gewinnung von Vitaminen und Hormonen, bei der Rückgewinnung von Edelmetallen und bei der Reinigung von Zuckersäften. In letzter Zeit werden sie sogar als Katalysatoren bei organisch-chemischen Reaktionen eingesetzt. *Helmut Herbig*

Interstellarer Wasserstoff

„Woher kommt der interstellare Wasserstoff, bei dessen Kontraktion, wie Helmholtz gezeigt hat, die potentielle Energie zur Erhöhung der Temperatur und zur Lieferung der Strahlungsenergie verwendet wird?" fragt Berndt Knabner aus Themar (Thür.).

Der Raum zwischen den Sternen ist nicht leer. In ihm befindet sich extrem verdünnt gas- und staubförmige Materie. Ihr Ursprung ist ebenso wie der Ursprung des Weltalls selbst nicht sicher geklärt.
Zwischen der interstellaren Materie (lat.: inter = zwischen, stella = Stern) und den Sternatmosphären besteht eine dauernde Wechselwirkung. Die Sterne stoßen ständig mehr oder weniger große Mengen ihrer Sustanz in den Raum hinaus. Andererseits sammeln die Sterne infolge ihrer Bewegung fortwährend interstellare Materie auf, wodurch wiederum ihre Masse zunimmt. Ein Teil der interstellaren Materie stammt also sicher aus den Sternen.
Der gasförmige Anteil überwiegt bei weitem den der staubförmigen Partikel. Hauptbestandteil des interstellaren Gases ist Wasserstoff. Die Häufigkeit der übrigen Elemente (Helium usw.) entspricht etwa den Verhältnissen, die wir von den Sternatmosphären kennen. Trotz der starken Verdünnung ist die gesamte Masse der interstellaren Materie mit der Masse der leuchtenden Sterne vergleichbar groß. Nach diesem Stand der Kenntnis ist das Weltall mit einem fein verteilten Vorrat an stofflicher Materie erfüllt, die sich stellenweise zusammenballen kann, was vermutlich zur Entwicklung neu entstehender Sterne führt. Andererseits verteilen sich Zerfallsprodukte der Sterne wieder in der interstellaren Materie. Die Frage nach der Herkunft des Wasserstoffes ist also zugleich eine Frage nach der Herkunft des Weltalls, deren endgültige Beantwortung noch aussteht. *Dipl.-Phys. Radelt*

Regenerierung von Trockenbatterien

„Warum steigert sich die Stromstärke von Batterien, wenn man sie aufwärmt, und wie geht das vor sich?" fragt Herr Andreas Kniepert aus aus Löbau. —

Es handelt sich hier im wesentlichen um einen chemischen Effekt. Bei der Stromentnahme aus einem der üblichen Zink-Kohle-Elemente wird an der Kohleelektrode gasförmiger Wasserstoff abgeschieden. Dieser Vorgang wird „Polarisation" genannt. Der Wasserstoff erzeugt eine elektrochemische Spannung, die der des Elementes entgegengesetzt ist und sie daher verringert. Außerdem macht sich die Polarisation noch als Erhöhung des inneren Widerstandes des Elementes bemerkbar. Beides führt dazu, daß schon nach kurzer Stromentnahme die abgegebene Leistung stark zurückgeht. Um diese unerwünschte Polarisation zu verhindern, wird die Kohle mit einem (meist aus Mangandioxyd, Braunstein, bestehenden) „Depolarisator" umgeben, der den Wasserstoff sofort chemisch bindet und zu Wasser rückverwandelt. Dieser Depolarisator übt also nur eine Hilfsfunktion aus. Normalerweise ist das Element dann erschöpft, wenn die Zinkelektrode (Becher) zerstört ist — dann ist auch keine Regenerierung mehr möglich. Es kann aber — besonders bei lange gelagerten Batterien — vorkommen, daß der Depolarisator seine Fähigkeit, den Wasserstoff zu binden, vorzeitig verliert. Die dann auftretende Polarisation führt zu einem starken Leistungsrückgang der Batterie, obwohl das Element an sich noch funktionstüchtig ist. Wenn es gelingt, die chemische Aktivität des Depolarisators wieder zu steigern und damit die Polarisation wieder für einige Zeit ganz oder teilweise zu verhindern, kann das Element noch weiter benutzt werden, solange der Zinkbecher noch ausreichend in Ordnung ist. Die Reaktionsfreudigkeit des Depolarisators kann im einfachsten Fall durch Erwärmen der ganzen Batterie erfolgen — es ist ja allgemein bekannt, daß sehr viele chemische Reaktionen durch Erwärmen beschleunigt werden. Auch andere, teils chemische oder physikalische, teils rein elektrische Verfahren zur „Regenerierung" eines vorzeitig erschöpften Depolarisators sind bekannt. Sie laufen alle auf das gleiche Ziel hinaus, nämlich auf eine Steigerung der chemischen Aktivität des Depolarisators und Verhinderung der Polarisation. Zu beachten ist dabei, daß es sich hier weder um eine „Wiederaufladung" noch echte Leistungssteigerung handelt, sondern nur um eine Wiederherstellung einer vorzeitig ausgefallenen Nebenreaktion innerhalb des Elementes. Ein normal verbrauchtes Element ist am zerfressenen Zinkzylinder kenntlich und nicht regenerierbar. Die Erscheinung des vorzeitigen „Batterietodes" infolge mangelhafter Depolarisation ist jedoch relativ häufig und die verschiedenen zu deren Abhilfe bekannten Praktiker-Methoden sind daher nicht ganz unberechtigt, wenn ihr Erfolg auch von Fall zu Fall sehr unterschiedlich ist. Geeignet sind dafür Batterien, die nach einiger Erholungszeit beim Wiedereinschalten zunächst normale, dann aber schnell nachlassende Stromabgabe zeigen. Ihre Lebensdauer kann durch — eventuell wiederholte — Regeneration mitunter beträchtlich verlängert werden. Das dürfte allerdings nur ausnahmsweise lohnen, wenn gerade keine neuen Batterien greifbar sind, zumal es sich dabei immer um einen Behelf mit letztlich unsicherem Erfolg handelt. —

Hagen Jakubaschk



Einführung in die Ultraschalltechnik

Von Jochen Matauschek
544 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, 40 DM
VEB Verlag Technik Berlin

Die sich stürmisch entwickelnde Ultraschalltechnik hat in den letzten Jahren Eingang in viele Disziplinen der angewandten Naturwissenschaften gefunden. In drei Hauptgebieten – Physik, Technik und Anwendung des Ultraschalls – gibt der Autor eine gründliche Übersicht über die Technik des Ultraschalls. Die vorliegende zweite Auflage dieses Buches erhielt eine Reihe von Ergänzungen und Berichtigungen. Es ist ein Buch, das in Lehre und Praxis eine willkommene Hilfe bei der Beherrschung der Ultraschalltechnik darstellt. W. R.

Standardisierung in der Deutschen Demokratischen Republik

384 Seiten mit 16 Abbildungen, 9,80 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Zu den derzeit dringlichsten Schwerpunkten für die gesamte sozialistische Industrie zählt die Anwendung der radikalen Standardisierung. Sie wirkt auch in das Gebiet der technisch-wissenschaftlichen Literatur hinein, so daß insbesondere nach der im Rahmen der gegenseitigen Wirtschaftshilfe erfolgenden Koordinierung unserer Industrie mit der Industrie der anderen sozialistischen Länder eine Neuorientierung der gesamten Industrie und Wirtschaft notwendig ist.

Die schnelle Verbreitung des nunmehr vorliegenden Lehrbuches der Standardisierung ist ein Gebot der Stunde, damit über die zum Teil schwierigen Fragen der radikalen Standardisierung in weiten Kreisen Klarheit geschaffen wird. Mit dem Erscheinen dieses Grundsatzwerkes wird es zugleich möglich, die bisher vereinzelt vorhandene und mitunter recht unterschiedliche Literatur auf diesem Gebiet in einer geschlossenen Darstellung zusammenzufassen und zu vervollständigen. F. V.

Unsere Werkstoffe

Von Dipl.-Ing. Karl Liebig
192 Seiten mit 20 Abbildungen und 51 Tabellen sowie einer Falttafel, 6,80 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Der in der Berufsausbildung Stehende sowie der Studierende erhalten mit diesem Buch ein umfassendes Bild über die Verwendungsmöglichkeiten der vorhandenen Werkstoffe und deren Eigenschaften. Dem erfahrenen Facharbeiter, Techniker oder Ingenieur wird es auf Grund seiner umfassenden Darstellung, die auch in dieser 5. Auflage beibehalten wurde, ein willkommenes Nachschlagewerk sein. Fa.

Ökonomik sozialistischer Industriebetriebe

Metallverarbeitende Industrie
216 Seiten mit 118 Abbildungen und 30 Übersichten, 7,50 DM
VEB Verlag Technik Berlin

Dieses als Lehrbuch für die Berufsschulen bestätigte Werk zeigt in leicht verständlicher Form, wie die Arbeiter in den sozialistischen Betrieben produzieren, um die Bedürfnisse der Gesellschaft zu befriedigen. Theoretisch und an praktischen Beispielen begründet der Verfasser die Überlegenheit der sozialistischen Produktion gegenüber der Produktionsweise des Kapitalismus. Te.

Köpfchen, Köpfchen!

Von B. A. Kordemski
332 Seiten, reich illustriert von Eberhard und Elfriede Binder, 12 DM
Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin

Mathematik und Unterhaltung bilden in diesem Buch, das all die unterhaltsamen Knobel- und Denksportbücher um einige Längen schlagen dürfte, eine organische Einheit. Plaudernd führt uns der Autor in das Reich der Zahlen und Figuren und ihrer fesselnden Zusammenhänge und Gesetze. Mit diesem Buch wird so recht deutlich, wie unterhaltsam und interessant doch die Mathematik sein kann und in Wirklichkeit auch ist. Es sollte zum guten Ton jeder Familie mit Kindern gehören, dieses Werk gewissermaßen als Hausbuch stets griffbereit auf dem Bücherbrett stehen zu haben. worl

Der Weg in die Festung

Von Günter Spranger
336 Seiten, Leinen, 7,40 DM
Deutscher Militärverlag Berlin

Der Autor erinnert mit seinem Buch an die Traditionen des gemeinsamen Kampfes der Antihitlerkoalition im zweiten Weltkrieg. Vor dem Hintergrund des Kampfes um Sewastopol entwirft er ein packendes Bild der Solidarität. Die britische Maschine, aus der Captain Wheel über dem von den Faschisten besetzten Polen abspringen soll, wird von den Deutschen abgeschossen. Nur der Captain kann fliehen. Wie soll er jedoch, weitab vom festgelegten Ziel, seinen Geheimauftrag erfüllen? Gejagt vom faschistischen Geheimdienst kann der Flüchtling vorerst bei einem sowjetischen Arbeiter untertauchen. Er ahnt nicht, daß auf Wunsch des englischen Geheimdienstes auch von sowjetischer Seite nach ihm gefahndet wird. Leutnant Kalgin hat diesen gefährlichen Auftrag übernommen. Er weiß, der Weg in die Festung Sewastopol ist lang und verlangt ganze Kerle. D. M.

Die Kapelle an der Grenze

Von Karl Wurzberger
368 Seiten, Leinen, 7,20 DM
Deutscher Militärverlag Berlin

Er war selbst einmal Grenzsoldat, und wahrscheinlich ist es dem Autor des vorliegenden Buches deshalb so gut gelungen, das Geschehen in einer Einheit unserer Grenztruppen an der westlichen Staatsgrenze so anschaulich und packend zu schildern. Eine Kapelle ist der Mittelpunkt der Handlung. Für die frommen Dorfbewohner ist sie die „Festung" gegen alles, was ihnen angeblich ihre Rechte beschneiden will. Agenten benutzen die Kapelle jedoch als toten Briefkasten. Die „Festung" muß also von den Grenzsoldaten neutralisiert werden. Viele Probleme gilt es zu lösen, und das Verhältnis der Bevölkerung zu den Grenzern wird auf eine harte Probe gestellt. D. M.

Autorenkollektiv

Wie richte ich meine Wohnung ein?

VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963. 3. Aufl., 155 S., 153 teils mehrfarb. Abb., 20,8 × 27 cm, Lw. 19,80 DM

Nach allgemeinen Betrachtungen über die Wohnung selbst und die neuzeitlichen Möbelformen erläutern die Autoren die Ansprüche, die der Mensch unserer Gesellschaft an eine Wohnung stellen kann. In den Abhandlungen über Farben und Tapeten, Raumtextilien, Bilder im Raum, Blumen und Zimmerpflanzen, Beleuchtung und Sitzmöbel wird anschaulich geschildert, daß bei der Einrichtung einer Wohnung keiner der aufgeführten Einrichtungsgegenstände und -mittel allein gesehen werden darf, daß alle Dinge miteinander in Einklang zu bringen sind, wenn die Wohnung ein harmonisches Ganzes – eben unser Zuhause – sein soll, in dem wir uns wohlfühlen können. Die verschiedenen Einrichtungsgegenstände werden erläutert. Der unterhaltsam geschriebene Text wird durch umfangreiches Bildmaterial, z. T. mehrfarbig, wirkungsvoll unterstützt. V.

Kleine Eisenbahn TT

Von Gerhard Trost
293 Seiten, reich illustriert, 14,80 DM
Verlag Neues Leben, Berlin 1963

Lange haben die Freunde der TT-Modell-Eisenbahn auf eine geeignete Literatur gewartet. Nun ist sie da. Der bewährte Autor für Modelleisenbahnen hat es übernommen, ein ausführliches Buch zusammenzustellen. In neun Abschnitten mit 32 Unterkapiteln wird alles gesagt, was der Anfänger, aber auch der Fortgeschrittene über seine Miniatureisenbahn wissen möchte. Vom Geschenkkarton mit der Grundanlage ausgehend, beschreibt der Autor den ersten Schienenverlauf und die sachlichen Anschaffungen zu einer naturgetreuen Anlage. Die Platzfrage, die Hintergrund- und Landschaftsgestaltung, das Zubehör und der elektrische Aufbau werden ausführlich erläutert.

Die Kapitel über den Mehrzugbetrieb, die Gleisverlegung und das Kehrschleifenproblem sind interessant dargelegt. Natürlich ist auch etwas für den Anspruchsvollen enthalten: Die eigene Entwurfsarbeit wird in den einzelnen Faktoren ausführlich behandelt.

Da zahlreiche erfahrene Praktiker den Autoren berieten, ist dieses Buch dem Kleinmodelleisenbahner eine Hilfe und ein guter Freund. – bach –

Kontinent Brasilien

Von Hubert Kröning
270 Seiten mit 24 Farb- und 64 Schwarz-Weiß-Aufnahmen sowie einer Ausschlagkarte, Ganzleinen, 16,40 DM
VEB F. A. Brockhaus Verlag Leipzig 1963

Hubert Kröning, vielen Menschen unserer Republik durch seine Fernsehreportagen bekannt, führt uns mit seinem Buch nach Brasilien, dem fünftgrößten Land der Erde. Mitten hinein in das temperamentvolle südliche Leben glaubt sich der Leser versetzt: Er verfolgt das brasilianische Temperament während eines Fußballspiels, befindet sich inmitten eines imposanten Verkehrschaos von Rio de Janeiro, lernt Copacabana, die unendlich schöne Stadt mit der schönsten Uferstraße der Welt kennen, sonnt sich am Strand der Bucht von Rio und riecht den Kaffeeduft aus den Probierstuben der Kaffeemakler von Santos.

Brasilien, das ist aber nicht nur die Schönheit des Landes, die Sonnenseite von Rio, temperamentvolle Tänze, der unübertroffene Karneval, zu Brasilien gehört auch noch das namenlose Elend der Bewohner der Favelas, der Zuckerarbeiter des Nordostens und der Fischer.

Warum darben die Menschen in dem reichen Brasilien? Auf diese und andere Fragen gibt uns der Autor die Antworten.

Dieses Buch ist ein farbiger und fesselnder Reisebericht des größten südamerikanischen Staates, der in letzter Zeit viel von sich hören läßt. kr.

Deutsches Schriftstellerlexikon

Von Albrecht/Böttcher/Greiner-Mai/Krohn
732 Seiten, 10,– DM, Volksverlag Weimar 1963

Das Schriftstellerlexikon ist für den literarisch Interessierten eine Fundgrube ersten Ranges. Wer das Buch zur Hand nimmt, wird es nur widerwillig weglegen, weil er einer großen Zahl von Autoren begegnet, von denen er gehört und gelesen, aber bisher nichts gewußt hat. Auch die Anfänge deutscher Literatur haben in diesem Lexikon ihren Niederschlag gefunden. Die Herausgeber beziehen einen konsequent marxistischen Standpunkt und helfen so dem weniger Bewanderten, sich in der deutschen Literatur zu orientieren. Daß uns dieses Buch bereits in der vierten Auflage vorliegt, ist ein Werturteil. au

Farben-Foto-Praxis

Von Dr. Otto Walter
222 Seiten mit 59, teils farbigen Bildern. Preis 19,80 DM
VEB Fotokinoverlag Halle

Die 6. Auflage dieses bewährten Fachbuches berücksichtigt den neuesten Stand der Farbfototechnik und Farbfilmverarbeitung. Außer den bereits behandelten Themen wie Aufnahmetechnik, Farbfilmentwicklung, Farbvergrößerungen usw. sind neue Abschnitte über Umkehrfilm-Kopie, Kopierfilterung, additive Kopierfiltertechnik enthalten. Weiter finden eingehend Erörterung die Verhinderung von Farbstichen bei Umkehraufnahmen durch Konversionsfilter und Antifarbstichfolien. Das Buch ist für den Fachmann und für den ernsthaften Amateur fast unentbehrlich. hape

In diesem Heft begannen wir mit einem Grundlehrgang „Technisches Zeichnen". Dazu können wir folgende Literatur empfehlen:

Technisches Zeichnen
(Geräte- und Maschinezeichnen)

Von Ing. Helmut Winkler
302 Seiten Umfang, 625 Abbildungen, Preis 12,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Dieses umfangreiche Fachbuch enthält alles, was der Konstrukteur, Techniker oder Ingenieur über das Wesen und die sachgemäße Ausführung einer technischen Zeichnung wissen muß. Neben einer kurzen Zusammenfassung der Grundbegriffe beschreibt der Autor die richtige Darstellungsweise nach TGL 9727. Sehr aufschlußreich sind dazu die zahlreichen praktischen Beispiele. Man kann sagen, daß Studierende und Praktiker aus dem vorliegenden Werk alle Zweifelsfragen klären können. – bach –

Fremdsprachige Literatur

Selbst ist der Mann

Von S. Iwantschikow
336 Seiten, Hlw., 5,– DM
Moskau 1962

Hier werden gute Hinweise gegeben zur Herstellung nützlicher Gegenstände fürs Haus, zur Wahl des Werkstoffs, zur Benutzung von Bearbeitungswerkzeugen und Meßinstrumente und für Reparaturen aller Art.

Neue Kapitel der Kybernetik

Von N. Wiener
(Steuerung und Kopplung in Lebewesen und Maschinen).
62 Seiten, Br., 1,15 DM
Aus dem Englischen Moskau 1963

Norbert Wiener berichtet in diesem Bändchen über die Weiterentwicklung der Gedanken zur Kybernetik, über Fragen der inneren Vorgänge in lebenden Organismen und des Baus entsprechender Mechanismen mit gleichen Funktionen und über Systeme für die Selbstorganisierung, erklärt am Beispiel der elektrischen Aktivität des Gehirns.

Diesellok TEM-1

15 Plakate, 22,50 DM
Moskau 1962

Diese 15 Tafeln setzen sich zusammen aus Röntgenschnitten der Gesamtansicht der Diesellok, dem Dieselmotor 2-D-50, den einzelnen Aggregaten sowie Schematas der elektrischen Leitung der Luft-, Wasser-, Schmierstoff- und Kraftstoffleitung. Sie sind ein wertvolles Anschauungsmaterial für den polytechnischen Unterricht.

Die neue Physik

Von B. N. Iwanow
Uberblick über Grundprinzipien der modernen Physik. (Populärwissenschaftliche Reihe).
136 Seiten, Br., 1,– DM
Moskau 1963

Der Leser fühlt sich in der Welt einer großen Wissenschaft, mit der heute für den Menschen solche hervorragenden Errungenschaften verbunden sind wie die Unterwerfung des Atoms und die Erforschung des Kosmos, die Erfolge des industriellen Aufbaus und die Schaffung der Technik für die Zukunft.

Probleme der Kybernetik

9. Folge, 359 Seiten, Lw., 7,95 DM
Moskau 1963

Das vorliegende Buch behandelt allgemeine Fragen, Theorie der Steuersysteme, Programmierung, Theorie der Spiele, Steuervorgänge in lebenden Organismen, Fragen der mathematischen Linguistik, Probleme und Methoden der Kybernetik.

Alle Bücher in russischer Sprache. Zu beziehen über den Leipziger Kommissions- und Großbuchhandel.

Das technische Zeichnen

In einer Fortsetzungsreihe beginnt „Jugend und Technik" mit diesem Heft einen Lehrgang „Technisches Zeichnen". Sein Inhalt soll neben den Grundbegriffen für den Anfänger den neuesten Stand nach TGL 9727 vermitteln. Als Unterrichtshilfe oder zur Ergänzung der praktischen Ausführung im Beruf sollen die Beispiele und Anleitungen beitragen, die gültigen Richtlinien des technischen Zeichnens durchzusetzen.

Sämtliche Abbildungen und erklärenden Texte wurden vom Dipl.-Gewerbelehrer Hans-Joachim Vanberg, KDT, Berlin ausgearbeitet.

Ausführung der Zeichnungen: Karl Liedtke, Berlin

Im einzelnen umfaßt unsere Veröffentlichung folgende Abschnitte:

Das Wesen der technischen Zeichnung
Die notwendigen Zeichengeräte
Das Reißzeug
Die Darstellungsweise auf einer technischen Zeichnung (TGL 9727 Bl. 1)
Die Maßeintragung (TGL 9727, Bl. 3)
Die schräge Schrift für Zeichnungen (TGL 0-16)
Das praktische Beispiel.

Das Wesen der technischen Zeichnung

Die technische Zeichnung ist heute aus dem Betriebsgeschehen nicht mehr wegzudenken. Sie ist das klarste Verständigungsmittel zwischen Konstrukteur und Facharbeiter. Wir unterscheiden dabei hinsichtlich der Ausführung „Originalzeichnungen" und „Pausen". Originalzeichnungen werden in den weitaus meisten Fällen auf lichtdurchlässiges Transparentpapier gezeichnet, damit von ihnen beliebig viel Abzüge hergestellt werden können. Die zeichnerische Ausführung erfolgt größtenteils in Tusche, seltener in Bleistift. Man spricht dann von Tusche-originalen oder -zeichnungen und Bleioriginalen bzw. -zeichnungen, kann aber auch beide Verfahren in einer Zeichnung kombinieren. In besonderen Fällen kann man auch von den Originalen Zweitoriginale herstellen, die dann ebenso wie die Originalzeichnung verwendet werden können.

Man unterscheidet Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen. Der Facharbeiter an der Maschine arbeitet meistens nach der Einzelteilzeichnung. Zusammenbauzeichnungen können Gesamtzeichnungen, d. h. Zeichnungen, auf denen die ganze Maschine dargestellt ist, oder Gruppenzeichnungen, auf denen nur eine Gruppe einer Maschine dargestellt ist, sein.
Damit wollen wir es der Einführung genug sein lassen. Die Größe der Zeichenblätter, der Zeichenfläche, des Heftrandes und des Schriftfeldes sind festgelegt, das kann der einschlägigen Fachliteratur entnommen werden.* Es ist nur wichtig zu wissen, daß das Ausgangsformat AO ist, das Fertigblatt einen Flächeninhalt von 1 m^2 besitzt und die Abmessungen 841 × 1189 mm hat. Die nächst kleinere Größe der Fertigblätter erhält man durch Halbieren und damit das Format A1 mit 594×841 mm, A2 dann mit 420×594, A3 mit 297 × 420 mm usw. Die Lageanordnung der Formate ist in TGL 9727 Blatt 2 standardisiert. Das Schriftfeld liegt in den meisten Fällen unten rechts auf dem Zeichenblatt und hat eine Abmessung von 185 × 51 mm.

Die notwendigen Zeichengeräte

Um eine Zeichnung gut ausführen zu können, sind einwandfreie Zeichengeräte erforderlich. Dazu benötigt man Bleistifte verschiedener Härte und Anspitzung, Lineale, Zeichendreiecke und Kurvenlineale sowie für Tuschezeichnungen ein gutes Reißzeug mit verschiedenen, geeigneten Federn und Schablonen. Auch ein guter weicher Radiergummi ist von Vorteil, wenn man etwas ausbessern will. Die Minenspitze eines Bleistifts zum Zeichnen muß gut vorbereitet werden und stets länger sein als die eines Schreibstiftes *(Abb. 1/1a)*. Kegelförmig nutzt sie sich nicht zu schnell ab (man soll nicht zu stark aufdrücken; damit bricht man nur die Spitze ab und erhält einen starken Eindruck im Zeichenpapier, den man bei einer Ausbesserung nie wieder wegbekommt).
Zum Ausziehen verwendet man zweckmäßig einen Bleistift HB oder B2, den man abgeflacht hat *(Abb. 2/2a)*. Das hat den Vorteil, daß die Strichdicke besser eingehalten werden kann. Will man eine gleichmäßige Linie ohne Absatz erhalten, darf man die Linie nur einmal ziehen; ein Nachziehen wird in den meisten Fällen unsauber.
Wichtig für einen guten Strich ist auch die Beschaffenheit des Lineals; es soll glatt auf dem Papier aufliegen *(Abb. 3)*. Eine Millimetereinteilung auf dem Lineal kann gleich als Maßstab verwendet werden. Achtung: Für eine Bleistiftzeichnung kein Stahllineal verwenden! Die abgeschabten Graphitteilchen verunreinigen die Zeichnung! Und eine Zeichnung muß immer sauber und exakt sein!

Mit Hilfe von zwei Dreiecken *(Abb. 4)*, die verschiedene Winkel haben müssen, kann man senkrechte und schräge Linien ziehen. Durch Umstellen der Dreiecke bekommt man die gebräuchlichsten Winkel, die man für das Herstellen einer Zeichnung benötigt. Ebenso erhält man dadurch auch den Winkel der schrägen Schrift für Zeichnungen, über die später berichtet wird.

Nun gibt es aber auch viele Linien, die ballig oder geschwungen sein müssen. Dazu verwendet man Kurvenlineale *(Abb. 5)*.

Das Benutzen des Kurvenlineals erfordert einige Geschicklichkeit. Dazu soll nur gesagt sein, daß mindestens drei Punkte der zu ziehenden Kurve bestimmt sein müssen, die dann vom Kurvenlineal erfaßt werden. Geschieht das nicht, erhält man spitze Kanten in der geschwungenen Linie.

(Fortsetzung im Heft 2)

*) Siehe unter „Das Buch für Sie", Heft 1/1964 – S. 95

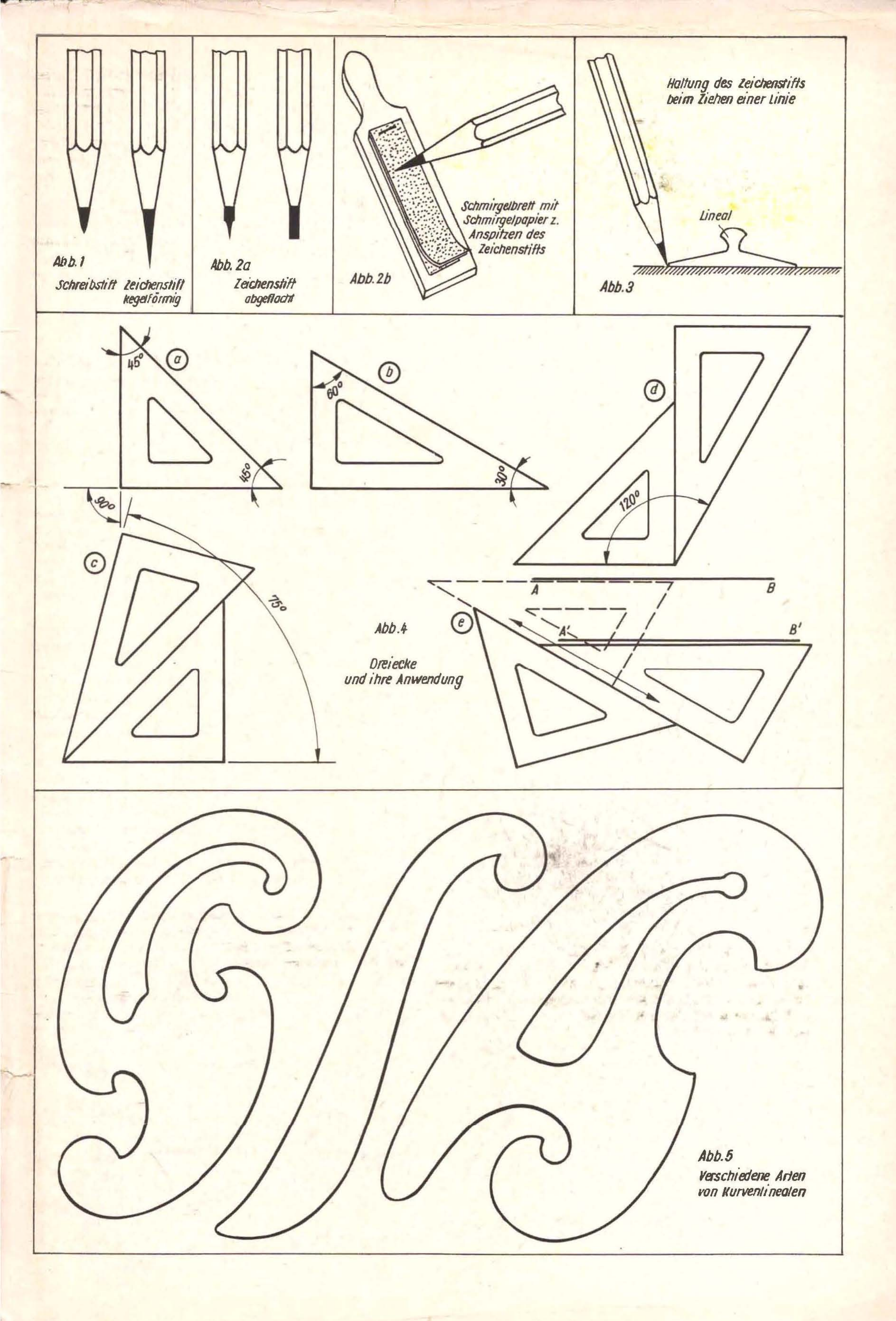


Abb. 1
Schreibstift Zeichenstift kegelförmig
Abb. 2a
Zeichenstift abgeflacht
Schmirgelbrett mit Schmirgelpapier z. Anspitzen des Zeichenstifts
Abb. 2b
Haltung des Zeichenstifts beim Ziehen einer Linie
Lineal
Abb. 3
a
45°
45°
90°
b
60°
30°
c
75°
d
120°
A
B
A'
B'
e
Abb. 4
Dreiecke und ihre Anwendung
Abb. 5
Verschiedene Arten von Kurvenlinealen

Seitenleitwerk
Kennleuchte
Höhenleitwerk
Gepäckablage
Passagiersitze
Pilotensitze
Kabinenhaube
Rumpfspant
DM-WCN
Notsporn
Schalenrumpf
Gerätetafel
Schmierstoffbehälter
4-Zyl.-Reihenmotor M 332
Spornradklappe
Spornrad
Flügelrippe
Steuergestänge
Hinterholm
Landeklappe
Querruder
Kennleuchte
Seitenruderpedale
Steuerhandrad
Motorhauptträger
Vorderholm
Kraftstoffbehälter
Einziehfahrwerk
Luftschraubenhaube
Zweiblatt-Verstelluftschraube
meta-Sokol

Index 32107